

МЕЖГОСУДАРСТВЕННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
КЫРГЫЗСКО-РОССИЙСКИЙ СЛАВЯНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина
ФАКУЛЬТЕТ АРХИТЕКТУРЫ ДИЗАЙНА и СТРОИТЕЛЬСТВА
Кафедра экологии и защиты в чрезвычайных ситуациях

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ, СНИЖЕНИЯ И СМЯГЧЕНИЯ УЩЕРБОВ ОТ ОПАСНОСТЕЙ

**Материалы VIII Международной
научно-практической конференции,
посвященной памяти
Кадырбека Дуйшеналиевича Бозова**



Бишкек 2025

УДК 351/354

ББК 68.9

С 56

Ответственный за выпуск Э.М. Мамбетов

Рекомендовано к изданию кафедрой экологии и защиты
в чрезвычайных ситуациях факультета архитектуры, дизайна
и строительства Кыргызско-Российского
Славянского университета им. Б.Н. Ельцина

С 56 **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ,
СНИЖЕНИЯ И СМЯГЧЕНИЯ УЩЕРБОВ ОТ ОПАСНОСТЕЙ:**
материалы VIII Международной научно-практической конферен-
ции, посвященной памяти Кадырбека Дуйшеналиевича Бозова,
г. Бишкек, 15 декабря 2023 г. – Бишкек: Издательский дом КРСУ,
2025. – 282 с.

ISBN 978-9967-36-035-8

В сборнике содержатся материалы VIII международной научно-практической конференции «Совершенствование системы прогнозирования, снижения и смягчения ущербов от опасностей», посвященной памяти Бозова Кадырбека Дуйшеналиевича – основателя кафедры «Экологии и защиты в чрезвычайных ситуациях» КРСУ и МЧС КР и Учебного научно-технического центра «Развитие Гражданской защиты».

В сборник включены труды ученых, специалистов, экспертов в области гражданской защиты, профессорско-преподавательского состава, аспирантов, магистрантов, студентов.

Материалы конференции посвящены проблемам и перспективам развития научных исследований и внедрения инновационных разработок в области прогнозирования и управления стихийными бедствиями, поиску путей решения задач, направленных на совершенствование системы снижения и смягчения ущербов от опасностей различного характера, анализу современных технологий обеспечения безопасности в техносфере, совершенствованию системы подготовки кадров по направлению «Техносферная безопасность»

УДК 351/354

ББК 68.9

ISBN 978-9967-36-035-8

© ГОУВПО КРСУ, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
Вступительное слово декана ФАДиС	8
<i>Абдыманапов Б., Джокаев Т.</i> Техносфера как экологическая проблема	11
<i>Абылгазиева М.Т.</i> Виды земельных ресурсов Чуйской области и их использование	15
<i>Алмазбекова А.</i> Пути решения загрязнения атмосферного воздуха в Кыргызстане	21
<i>Алиева Э.К., Асанбеков Н.Т.</i> Радиационная безопасность: защита от невидимой угрозы	27
<i>Алиева Э.К., Айдаралиев Б.Р., Осмонов Ы.Ж.</i> Экологическая безопасность Кыргызской Республики	29
<i>Асанбекова Ж.Т., Айдарова А.Б.</i> Об обследовании технического состояния здания	32
<i>Аубакирова Ф.Х., Дуйсенбеков Б.К., Анарбекова Ф.</i> Оценка уровня безопасности низконапорных гидроузлов Туркестанской области	39
<i>Болотов Т.Т., Кыдыров Т.К.</i> Влияние органических заполнителей на свойства глиносырцовых изделий	47
<i>Болотова А.Б.</i> Защита населения при оползнях	53
<i>Будикова А.М.</i> Обзор и анализ существующих методов определения ожидаемых перемещений гидротехнических сооружений на лёссовых основаниях	56
<i>Довлетова А.Р.</i> Защита населения при землетрясениях	66
<i>Дегенбаев Б.А.</i> Исследование кручения объектов во время землетрясений	70

<i>Дегенбаев Б.А.</i> Реализация динамической матрицы масс конечного элемента стержня согласно нормам Кыргызской Республики.....	80
<i>Зулпуев А.М., Бактыгулов К., Абдыкеева Ш.С., Жусупов Э.Ы.</i> Расчет железобетонных конструкций методом сосредоточенных деформаций	90
<i>Иманбеков С.Т., Абдылдабеков К.Т.</i> Актуализация строительных норм и правил в области водоснабжения и водоотведения в Кыргызской Республике	98
<i>Ишембекова А.А., Абдыразакова М.С., Токомбаева А.К., Темирканов И.Н., Февралова А.З.</i> Опасные природные процессы в Кыргызстане.....	103
<i>Камалов Р.Ш., Омуркулов Э.М., Кыдыров Т.К.</i> Способы поризации гипсового вяжущего и перспективы его применения для получения пористых композиционных материалов.....	107
<i>Канатова А.</i> Научная деятельность Министерства чрезвычайных ситуаций КР	114
<i>Кадыралиева К.О., Абдурахманова Ш.А.</i> Изменения климата Земли и их возможные последствия.....	118
<i>Кадыралиева Н.</i> Основы биогазовой технологии	121
<i>Кадыралиева Н.</i> Физико-химические свойства органических отходов животноводства как субстрата анаэробной переработки.....	124
<i>Картаева Б.Н., Мирзабекова Р.</i> Принцип золотого сечения	126
<i>Кошатова А.Т., Валитова Л.</i> Какую роль играет декоративно-прикладное искусство в жизни человека и в его становлении с детства	136
<i>Максумова М.Т., Тиро А.А.</i> Вклад студентов кафедры ХПИ в развитие Экофэшн.....	144
<i>Мамбетов Э.М., Балбакова А.З.</i> Характеристика условий работы селеудерживающих сооружений	153

<i>Мамбетов Э.М., Абдумалик уулу Ч., Балбакова А.З.</i> Проблемы загрязнения окружающей среды в городе Бишкеке.....	160
<i>Мамбетова Л.К.</i> Муляжный метод проектирования одежды	166
<i>Мусина Л.</i> Особенности межгосударственного сотрудничества МЧС Кыргызской Республики при проведении гуманитарных операций.....	173
<i>Ниязбеков А.Ж.</i> Особенности метеоусловий в городе Бишкеке.....	183
<i>Ордобаев Б.С., Кадыралиева Н., Кадыралиева К.О.</i> Парниковый эффект и его воздействие на окружающую среду.....	187
<i>Ордобаев Б.С., Мамбеталиев Т.С.</i> Инженерные решения и геология как факторы в формировании сейсмического риска.....	193
<i>Ордобаев Б.С., Рыспаев Дж.А.</i> Особенности сейсмических разрушений зданий и сооружений.....	201
<i>Ордобаев Б.С., Туркпаев П.Б., Калыков М., Абылкасымов Т., Кулматов Э.Ж., Нурбашев Т., Эргешов Э.С.</i> Пути решения проблем надежной сейсмозащиты зданий и сооружений.....	207
<i>Ордобаев Б.С., Аманбекова А., Молдокулов Б., Мизамидин у. Н., Онолбеков А., Бейшен у. Ж., Камчыбеков А., Караев Ш.</i> Вопросы обеспечения сейсмостойкости несущих железобетонных конструкций зданий и сооружений в чрезвычайных ситуациях	213
<i>Садабаева Н.Дж., Усупбекова А.</i> Обеспечение экологической безопасности в Кыргызской Республике	217
<i>Сардарбекова Э.К., Исакова Т.</i> Рециклинг ресурсосберегающей технологии строительных материалов ..	221
<i>Сардарбекова Э.К., Жанузаков Б.М., Сардарбекова С.М.</i> Прогнозирование чрезвычайных ситуаций в Чуйской области.....	228

<i>Тынчтыкбекова А., Эшенова Н.</i> О деятельности Министерства чрезвычайных ситуаций.....	231
<i>Уметалиева Ч.Т., Осмонкулова А.К., Абдиева С.К., Искендерова М.Ж., Онолбеков Т.А.</i> Моделирование организационной структуры управления предприятием и информационными потоками путем автоматизации базы данных аппаратной и программной платформ программного обеспечения.....	238
<i>Усонова Д.</i> Влияние коронавируса на население	243
<i>Шабикова Г.А., Айткторов Н.А., Уланов У.У.</i> Геоинформационный подход к мониторингу ЧС с использованием данных дистанционного зондирования Земли	249
<i>Шаназарова А.С., Сардарбекова Э.К.</i> Последствия загрязнения окружающей среды Тюпского айыл окмоту Тюпского района	253
<i>Шаназарова А.С., Сардарбекова Э.К., Муканбетов К.</i> Исследование загрязнения окружающей среды Ак-Чийского айыл окмоту Ак-Галинского района	260
<i>Шаназарова А.С., Сардарбекова Э.К.</i> Анализ содержания тяжелых металлов в биологических объектах айыл окмоту Кызыл-Суу Джети-Огузского района.....	264
<i>Эгизов И.А.</i> Применение кривых продолжительности суточных расходов воды при строительстве малых ГЭС.....	270
<i>Эргешов А.А., Абылгазиева М.Т.</i> Состояние изученности почв Чуйской долины.....	275

ВВЕДЕНИЕ

VIII Международная научно-практическая конференция «Совершенствование системы прогнозирования, снижения и смягчения ущербов от опасностей» посвящена памяти кандидата технических наук, доцента, академика Международной общественной Айтматовской академии по специальности «Экология», а также основателя кафедры «Экология и защита в чрезвычайных ситуациях» и Учебного научно-технического центра «Развитие гражданской защиты» Кыргызско-Российского Славянского университета им. Б.Н. Ельцина и Министерства чрезвычайных ситуаций Кыргызской Республики Кадырбека Дуйшеналиевича Бозова.

Целью Конференции является обсуждение научно-практических достижений в области предупреждения и ликвидации стихийных бедствий природного и техногенного характера, выработка новых методов и предложений по активизации и внедрению перспективных разработок в деятельность организаций, занимающихся вопросами управления рисками стихийных бедствий.

За период его деятельности была создана целевая образовательная система по подготовке специалистов по чрезвычайным ситуациям для айыльных аймаков и структурных подразделений Министерства чрезвычайных ситуаций КР. Он организовал подготовительное отделение для слушателей, охватив практически все регионы республики вплоть до отдаленных районов, а также Курсы повышения квалификации и переподготовки специалистов для руководителей и глав айыльных округов, депутатов айыльных и районных кенешей, и преподавателей средних школ по биологии, географии, химии и безопасности жизнедеятельности.

В конференции приняли участие свыше 100 ученых, молодых ученых, специалистов, аспирантов, магистрантов и студентов из различных вузов, научных институтов, специалистов структурных подразделений МЧС КР и других ведомств Кыргызской Республики и ученых Республики Казахстан.



Муратбек Ишенбекович Бейшенбаев,
и.о. декана факультета архитектуры, дизайна
и строительства, доцент, кандидат архитектуры,
председатель Союза архитекторов Кыргызской Республики

ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО

Территория Кыргызской Республики, как высокогорная экологическая система, особо уязвима относительно природного и антропогенного воздействия. Количество опасностей с различными режимами чрезвычайных ситуаций в целом ежегодно возрастает. Из 20 наиболее опасных природных процессов в республике широко распространены девять. Это землетрясения, оползни, сели, паводки, прорывоопасные озера, камнепады, обвалы, подтопления, снежные лавины.

Одной из причин увеличения количества опасностей природного происхождения, возможно, является глобальное потепление планеты в XX веке на 0,6 градуса, а в Кыргызстане – на 1,6 градуса (первое Национальное сообщение Кыргызской Республики по рамочной конвенции ООН об изменении климата 2003 г.).

В связи с этим защита населения и территорий от опасностей с различными режимами чрезвычайных ситуаций является актуальной и важной практической задачей ученых и специалистов.

В вышеуказанном постановлении Правительство Кыргызской Республики поручило Кыргызско-Российскому Славянскому университету подготовку инженеров по специальности «Защита в чрезвычайных ситуациях» и научных, научно-педагогических работников по направлению «Безопасность в чрезвычайных ситуациях».

Идейным вдохновителем создания кафедры ЗЧС и Учебного центра являлся выпускник и аспирант Московского инженерно-строительного института им. В.В. Куйбышева, кандидат технических наук, доцент Кадырбек Дуйшеналиевич Бозов.

С 2005 года по 2011 год он возглавлял кафедру ЗЧС и Учебный центр, а с 2011 года до конца своей жизни был бессменным директором Учебного научно-технического центра. За период его деятельности была создана целевая образовательная система по подготовке специалистов по чрезвычайным ситуациям для айылных аймаков и структурных подразделений Министерства чрезвычайных ситуаций КР.

Он организовал подготовительное отделение для слушателей, охватив практически все регионы республики вплоть до отдаленных районов, а также курсы повышения квалификации и переподготовки специалистов для руководителей и глав айылных округов, депутатов айылных и районных кенешей и преподавателей средних школ по биологии, географии, химии и безопасности жизнедеятельности.

К.Д. Бозова отличали такие качества, как скромность, трудолюбие, ответственность. Его профессионализм и организаторские способности позволили поднять до высокого уровня систему обучения как на кафедре, так и в учебном центре.

Кроме того, он активно занимался научно-исследовательской работой в университете, им опубликовано более 70 научных трудов, в том числе 9 изобретений и авторских свидетельств по

вопросам водоснабжения и водоотведения, безопасности в чрезвычайных ситуациях.

Основные цели проведения данной конференции – это создание площадки для формирования творческих связей и обмена опытом между молодыми учеными и специалистами в решении вопросов обеспечения техносферной безопасности; поиск совместных направлений в области научных исследований и укрепление сотрудничества между молодыми учеными и специалистами из вузов, научных институтов, госучреждений и промышленности; обсуждение вопросов развития научных исследований и внедрения инновационных разработок в области техносферной безопасности.

В связи с актуальностью проблемы обеспечения безопасности при чрезвычайных ситуациях КРСУ планирует ежегодно проводить конференцию с выпуском материалов конференции.

ТЕХНОСФЕРА КАК ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА

Одним из источников экологических бедствий являются техногенные аварии и катастрофы, так как при них, как правило, происходят наиболее значительные выбросы и разливы загрязняющих веществ. Зонами наиболее высокого риска загрязнения окружающей среды вследствие техногенных аварий и катастроф являются промышленные районы, а также крупные города и мегаполисы. Крупнейшие аварии и катастрофы, произошедшие в последние десятилетия в России и за рубежом, наряду с гибелью людей, огромным материальным ущербом, как правило, причиняли невосполнимый ущерб окружающей природной среде, экологическим системам ряда регионов и территорий. Экологические последствия техногенных аварий могут проявляться годами, десятками и даже сотнями лет. Они могут быть разнообразными и многогранными [1]. Особенно опасными являются аварии на радиационно-опасных объектах.

Появление в биосфере новых компонентов, вызванных хозяйственной деятельностью человека, характеризуется термином «антропогенное загрязнение», под которым понимают побочные отходы, образующиеся в результате хозяйственной деятельности человека (общества), которые при попадании в окружающую природную среду изменяют или разрушают ее биотические и абиотические свойства. Окружающая среда загрязнена огромным количеством промышленных отходов, обладающих токсичностью, а также способностью накапливаться в организме человека или пищевых цепях [2, 3].

В качестве примера загрязнений, связанных с созданием и развитием техносферы, возьмем атмосферный воздух, источниками загрязнения которого являются природные и антропогенные источники. В случае с техносферной, мы будем использовать только антропогенные источники загрязнения атмосферы.

Под загрязнением атмосферного воздуха подразумевают увеличение концентраций физических, химических, биологических компонентов сверх уровня, который выводит природные системы из состояния равновесия.

Атмосфера громадна, и предполагалось, что пыль, все дымы и газы, выделяемые промышленностью, электростанциями, транспортом, быстро рассеиваются, как бы растворяясь в воздухе. При этом не учитывались их концентрация в городах и циркуляция воздуха сверху вниз.

К основным антропогенным источникам загрязнения атмосферы относят предприятия топливно-энергетического комплекса, транспорт, разные машиностроительные предприятия, предприятия тяжелой промышленности [5].

Наиболее значительные из них:

1. Тепловые электростанции, загрязняющие атмосферу выбросами, которые содержат сернистый ангидрид, двуокись серы, оксиды азота, сажу, пыль и золу, включающие и соли тяжелых металлов.

2. Комбинаты черной металлургии, которые включают в себя доменное, сталеплавильное, прокатное производство, агломерационные фабрики, коксохимические заводы и др.

3. Цветная металлургия, которая загрязняет атмосферу соединениями цветных и тяжелых металлов, парами ртути, сернистым ангидридом, окисями азота, углевода и др.

4. Машиностроение и металлообработка. Выбросы этих предприятий содержат аэрозоли соединений цветных и тяжелых металлов, в том числе паров ртути. Нефтеперерабатывающая и нефтехимическая промышленность является источником таких загрязнителей атмосферы, как сероводород, сернистый ангидрид, окись углерода, аммиак, углеводород и бензопирен [1].

5. Предприятия органической химии. Выбросы большого количества органических веществ, которые имеют сложный химический состав, соляной кислоты, соединений тяжелых металлов, содержат сажу и пыль.

6. Предприятия неорганической химии. Выбросы в атмосферу от этих предприятий содержат окиси серы и азота, соединения фосфора, свободный хлор, сероводород.

7. Автотранспорт. Географические закономерности распространения загрязнителей, которые от него поступают очень сложные и определяются не только конфигурацией сети автомагистралей и интенсивностью автотранспорта, но и большим количеством перекрестков, где транспорт стоит определенное время с включенными двигателями. Количество транспорта во всем мире составляет 630 млн единиц [4].

Автотранспорт – это один из наиболее небезопасных для здоровья человека источник загрязнения, поскольку выхлопные газы поступают в атмосферу, где затруднено их рассеивание. В составе отработанных газов автомобилей находится большое количество оксида азота, неспалённые углеводы, альдегиды и сажа, а также монооксид углерода.

В связи с огромным количеством автотранспорта он оказывает огромное влияние на состояние атмосферы и здоровье людей. Считается, что из-за выхлопных газов ежегодно умирают тысячи людей, а ущерб, который они наносят окружающей среде, оценивают в миллиарды долларов. Выбросы выхлопных газов влияют на развитие многих болезней.

Промышленные выбросы оказывают негативное влияние на здоровье людей, разрушают материалы и оборудование, снижают продуктивность лесного и сельского хозяйства [3, 4].

В наше время ученые активно работают над созданием технологий по утилизации выбросов, экологически чистого производства, топлива. Созданы технологии по утилизации выбросов. Для очищения выбросов необходимо сооружать очистительные сооружения. Если бы все химические предприятия собирали выбросы производства, они бы получили десятки тысяч тонн таких ценных веществ, как азотная и серная кислота, сернистый ангидрид, фтор и др.

К сожалению, созданные эффективные технологии производства не применяются на большинстве предприятий из-за

их дороговизны, а иногда из-за пренебрежения экологической проблемой.

В крупных городах для снижения вредного влияния загрязнения воздуха на человека применяют специальные градостроительные мероприятия: зональную застройку жилых массивов, когда близко к дороге располагают низкие здания, затем – высокие и под их защитой – детские и лечебные учреждения; транспортные развязки без пересечений; озеленение.

Рост антропогенного негативного влияния на среду обитания не всегда ограничивается нарастанием только опасностей прямого действия, например, ростом концентраций токсичных примесей в атмосфере. При определенных условиях возможно появление вторичных негативных воздействий, возникающих на региональном или глобальном уровнях и оказывающих негативное влияние на регионы биосферы и значительные группы людей. К ним относятся процессы образования кислотных дождей, смога, «парниковый эффект», разрушение озонового слоя Земли, накопление токсичных и канцерогенных веществ в организме животных и рыб, в пищевых продуктах и т. п.

Следует отметить, что именно поэтому в последнее десятилетие стало активно развиваться учение о безопасности жизнедеятельности в техносфере, основной целью которой является защита человека в техносфере от негативных воздействий антропогенного и естественного происхождения, достижение комфортных условий жизнедеятельности. Средством достижения этой цели является реализация обществом знаний и умений, направленных на уменьшение негативных воздействий до допустимых значений. Безопасность жизнедеятельности, в первую очередь, наука о безопасном взаимодействии человека с техносферой и природой [3].

Литература

1. *Ордобаев Б.С.* Некоторые вопросы рисков, связанные с радиоактивными хвостохранилищами в Кыргызской Республике / Б.С. Ордобаев, Д.Н. Мусуралиева, Ш.С. Абдыкеева //

Техногенные системы и экологический риск: тезисы докладов I Международной (XIV Региональной) научной конференции / под общ. ред. А.А. Удаловой. – Обнинск: ИАТЭ НИЯУ РФ МИФН, 2017. – С. 40–42.

2. *Маматов Ж.Ы.* Чрезвычайные ситуации экологического характера. Правила поведения: учебное пособие. Ч. 3 / Ж.Ы. Маматов, К.Д. Бозов, Б.С. Ордобаев. – Бишкек: Изд-во КРСУ, 2015. – 60 с.
3. *Ордобаев Б.С.* Чрезвычайные ситуации биологического характера. Предупреждавательные мероприятия и методы защиты: учебно-методическое пособие / Б.С. Ордобаев, Ш.С. Абдыкеева, Д.Н. Мусуралиева. – Бишкек: Изд-во КРСУ, 2015. – 60 с.
4. *Ордобаев Б.С.* Чрезвычайные ситуации. Классификация и правила поведения: учебник для вузов / Б.С. Ордобаев, К.А. Боронов. – Бишкек: Айат, 2013. – 296 с.
5. *Сернецкая А.О.* Энергоэффективность и экологическая устойчивость / А.О. Сернецкая, Б.С. Ордобаев // Новая наука: Проблемы и перспективы. – 2016. – № 3-1 (67). Республика Башкортостан. – С. 161–164.

М.Т. Абылгазиева

ВИДЫ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ЧУЙСКОЙ ОБЛАСТИ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Чүй өрөөнүнүн жер ресурстарынын абалы бүткүл республиканын азык-түлүк коопсуздугу үчүн өтө маанилүү, анткени Чүй өрөөнүнүн үлүшү өлкөдөгү бардык айдалган жерлердин 1/3 бөлүгүн (427,0 миң га) ээлейт [1] жана Кыргызстандын калкы эң жыш жайгашкан аймактарынын бири (1 км² жерге 43 адам, кээ бир жерлерде 60 адам). Кыргыз Республикасынын Улуттук статистика комитетинин маалыматы боюнча, 2018-жылдын 1-январына карата каралып жаткан облуста туруктуу жашагандардын саны 1,9 млн адамды түзөт (Чүй

облусунун жана Бишкек шаарынын калкы), бул республиканын калкынын жалпы санынын 30,8%ды түзөт. Дал ушул жерде Кыргызстандын эң ири шаары жана борбору Бишкек (1027,2 миң адам), Токмок (64,4 миң адам), Кара-Балта (46,9 миң адам), Кант (22 миң адам) сыяктуу жана башка шаарлар жайгашкан.

Айыл чарбасы Чүй өрөөнүнүн экономикалык потенциалынын маанилүү негиздеринин бири болуп саналат. Чүй өрөөнүнүн айдоо жерлери республикадагы бардык айдоо аянттарынын үлүшү боюнча гана эмес, салыштырмалуу жагымдуу агроклиматтык көрсөткүчтөргө да ээ. Салыштырмалуу оптималдуу агроклиматтык шарттар айыл чарба өсүмдүктөрүнүн көптөгөн түрлөрүн өстүрүүгө мүмкүндүк берет. Жарыктын жана жылуулуктун бөлүштүрүлүшү күн радиациясы менен аныкталат. Жаан-чачындын бөлүштүрүлүшү биринчи кезекте тоо капталдарынын багыты менен аныкталат. Жаан-чачын көп жааган батыштан нымдуу аба массалары Кыргыз Ала-Тоосун бойлоп же ага бир аз бурч менен жылышат. Аймактын бийиктиги көтөрүлгөн сайын жаан-чачындын көлөмү көбөйөт. Түздүктө 500дөн 680 ммге чейин жетет [2]. Бирок бул сан жаан-чачындуу дыйканчылык үчүн жетишсиз. Жазында жана күзүндө болгон үшүк айыл чарбасына олуттуу коркунуч келтирет.

Чүй облусу Кыргызстандын айыл чарбасы өнүккөн негизги аймактарынын бири. Айыл чарба жерлеринин жалпы аянты 1303,7 миң га. Анын ичинен 444,8 миң гектары айдоо, 30,2 миң гектары чөп чабык, 10,4 миң гектары бакча. Тоо этектерин жана кургак жерлерди ээлеген калган жерлерди жайыт ээлейт. Кышында вегетация токтоп калганда айрым жерлерде айдоо аянттары кышкы жайыт катары пайдаланылат. Бтундей алганда республиканын айыл чарба продукциясынын үчтөн бир бөлүгүн бул район берет.

Жалпысынан Чүй облусунун жер фондунун 63,8 %ын жайыт, 14,86 %ын айдоо, 4,79 %ин токой ээлейт. Айыл чарбасына жараксыз жерлердин ичинен мөңгүлөр 5,72 %, нивалдык зона 7,45 % түзөт. Калктуу пункттарга 1,6 % бөлүнгөн.

Айдоо жер

Республиканын башка айдоо аянттарынан айырмаланып, алар чачыранды жайгашкан, Чүй өрөөнүндөгү айдоо аянттары кеңейтилген аянттар түрүндө берилген. Жалпысынан республикада өстүрүлгөн кант кызылчасынын 90 %, жашылчанын 40 %, коондун 38 %, картошканын 21 %ы Чүй өрөөнүнүн айдоо аянттарында өстүрүлөт. Жергиликтүү сырьенун негизинде айыл чарба продукциясын кайра иштетүү жолго коюлган. Чүй облусунда кум шекердин 94 %, минералдык суулардын 50 %, сыранын 37 %, ундун 30 %ы өндүрүлөт.

КР Статистика комитетинин маалыматы боюнча, Чүй облусунун чарбаларында 2019-жылдын түшүмү үчүн бардык айдоо аянттары. 419,1 миң гектарды түзүп, 2018-жылга салыштырмалуу 0,3 миң гектарга көп. Айыл чарбасы менчиктин ар кандай формаларынын өкүлдөрү болгон областтын экономикасында маанилүү орунду ээлейт.

Республика боюнча дыйкан чарбаларында айдоо аянтынын орточо көлөмү 2,7 гектарды, анын ичинде сугат айдоо аянты 1,9 гектарды түзөт. Айдоо аянттарынын эң чоң көлөмү Чүй облусунун дыйкандары арасында 4,9 га (анын ичинен 3,5 га сугат), эң кичинеси Жалал-Абад облусунун дыйкандарында 1,3 га (анын ичинен 0,8 га сугат) [6].

Чүй өрөөнүнүн айыл чарбасы негизинен дыйканчылыкка – канткызылчасын жыйноо, дан жана беде үрөнүн өндүрүү, жашылча өстүрүүгө адистешкен; мал чарбасында – сут-товар мал чарбаларын өнүктүрүүдө, чочколорду жана канаттууларды көбөйтүүдө.

Чүй өрөөнүнүн агроклиматтык шарттары буудай, жүгөрү, арпа, картошка жана башка кээ бир айыл чарба өсүмдүктөрүн өстүрүү үчүн ыңгайлуу. Бирок, жылуулук нормалдуу бышып жетилиши үчүн дайыма эле жетиштүү эмес. Аба ырайынын ыңгайсыз шарттары (жаздын аягындагы жана эрте күздүн үшүк жүрүшү, жогорку температура ж. б.), айлана-чөйрөнүн булганышы жана бир катар аймактарда ыңгайсыз мелиоративдик шарттар агроклиматтык жана жер ресурстарын толук пайдаланууну чектеген факторлор болуп саналат.

1-таблица – 2019-жылы айдоо жерлеринин аймактар боюнча пайдаланылышы миң га
(Кыргыз Республикасынын Улуттук статистика комитетинин маалыматы боюнча)

Аты	Айдоо жерлеринин аянты		Айдалган жердин аянты - бардыгы	Айдоо аянттарына себилген жерлерди кошкондо		Корголуучу кыртыштар	Пары	Көп жылдык осумдуктор үчүн пайдаланылган	Пайдаланылбаган айдоо жерлер	
	Бардыгы	Айдоо		Айдоо аянттарына себилген	Корголуучу кыртыштар				Пары	Көп жылдык осумдуктор үчүн пайдаланылган
КР	1287,6	1216,7	1215,8	0,06	2,3	6,0	63,3	100	Айдоо аянттарына себилген	Айдоо аянттарына себилген
Чүй обл.	427,0	419,1	419,0	0,02	-	2,1	4,9	7,7	Айдоо аянттарына себилген	Айдоо аянттарына себилген

2-таблица – Айыл чарбасынын түшүмдүүлүгү, гектарына центнер менен (Кыргыз Республикасынын Улуттук статистика комитетинин маалыматы боюнча)

Аты	Чүй областы	Кыргыз Республикасы
Дан эгиндери	30,7	31,8
Буудай	25,7	24,3
Арпа	24,3	22,4
Жүгөрү	70,8	64,9
Күрүч	-	35,5
Кант кызылчас	482,5	475,5
Тамеки	-	25,5
Май эгиндери	10,7	11,8
Картошка	173,7	168,8
Жашылчалар	204,4	192,6
Коондор	232,8	218
Жемиш жана мөмө	19,5	50,7
Жүзүм	7,5	18,1

Жайыттарды пайдалануу жана чөп чабындылар

Кыргызстандын мал чарбасы чөпкө бай табигый тоо жайыттарынын эсебинен өнүккөн. Жалпысынан республика боюнча табигый жайыттар 9,6 миллион гектар аянтты же айыл чарбасына жарактуу бардык жерлердин 83 процентин ээлейт. Бир убакта жайыт тоюту малдын тоютка болгон муктаждыгынын 60–89 процентин камсыз кылган. Жайыт аркылуу биз 3–4 миллион тонна эң арзан тоют бирдигин алдык, бул рынок экономикасынын азыркы шартында өзгөчө маанилүү.

Райондо негизинен мал кармоого ылайыктуу 300 миң гектарга жакын тоо жайыттары бар. Ар гектардан орто эсеп менен 10 центнерден тоют массасынын түшүмү менен бул аянттан жыл сайын 550 миң центнер тоют бирдигин алып, тирүүлөй салмакта 50–60 миң тонна жогорку сапаттагы экологиялык жактан таза уй этин алууга болот. Аймакта «Көк-Ойрок», «Шамсы» капчыгайлары, «Кегети» сыяктуу жайыттарды жана «Туз», «Жыламыш», «Ак-Бакай», «Чуңкур-Конуш», «Тепши» ж.б. жеке участкторун пайдаланууга болот. Ар бир тилкеде

жана капчыгайларда булактар жана тоо дарыялары бар. Алар «Кемин-Суу», «Тегирмен-Суу», «Кашка-Суу», «Жыламыш-Суу», «Жоронун-Суу» ж. б. Жайыттарда бетеге, короз таман, бетеге чөп, карагай басымдуулук кылат. Бардык жайыт өсүмдүктөрү эттүү малды жаюуга толук ылайыктуу, малды жайлоодо эрте жаздан кеч күзгө чейин узак убакытка багып, жогорку эт кондициясына жеткирүүгө болот. Мындан тышкары Чүй өрөөнүндө табигый жана себилген бир жылдык жана көп жылдык өсүмдүктөрдүн жана жүгөрүнүн эсебинен жакшы тоют даярдоого, ошондой эле кант кызылчасын кайра иштетүүдөн целлюлозаны өндүрүүгө чоң мүмкүнчүлүктөр бар, бул эң маанилүү шарттардын бири болуп саналат. Тилекке каршы, бул резервдер, өндүрүштүк муктаждыктарга жетишээрлик пайдаланылбай келет [5].

Жазгы-күзгү жайыттар олуттуу аянттарды ээлейт, алардын орточо түшүмдүүлүгү 4,2 ц/га кургак жегичтүү массага жетет.

Жайкы жайыттар ортоңку тоолордун алкагында жана бийик тоолордо жайгашкан, ар кайсы багытта жана деңиз деңгээлинен 2000-3500 м абсолюттук бийиктикте эңкейиштерди ээлеп жатат. Алардын орточо түшүмү 3,7 ц/га кургак жегичтүү массаны түзөт.

Райондун кышкы жайыттары негизинен орто тоолордун этектеринин капталдарында жайгашкан. Кышкы жайыттардын орточо түшүмү 1,1 ц/га кургак жегичтүү массаны түзөт. Кыш мезгилинде жайыттардын маанилүү шарты кыш мезгилинде чөптүн сакталышы болуп саналат [4].

Чүй өрөөнүндө 1999-жылы чөп чабууга берилген айыл чарба жерлеринин аянты 20,9 миң га болгон (бардык айыл чарба жерлеринин 1,6 %). 2019-жылы чабындылардын аянты 30,2 миң гектарга чейин көбөйтүлгөн. Кыргызстандагы тоют өсүмдүктөрү флористикалык курамы, азыктык баалуулугу, жаныбарларга даамдуулугу, ошондой эле өндүргөн биомассасы жана малга тоют түзүүдөгү ролу боюнча ар түрдүү. Тоют өсүмдүктөрүнүн арасында дан эгиндери, чөптөр, дан өсүмдүктөрү жана дан өсүмдүктөрү бар.

Адабияттар

1. Данные Национального статистического комитета. – Бишкек, 2012.
2. Каталог ледников СССР. Т. 14, часть 2. – Л.: Гидрометеоздат, 1973.
3. *Мамытов А.М.* Почвенные ресурсы и вопросы земельного кадастра Кыргызской Республики / А.М. Мамытов. – Бишкек, 1996.
4. План экологического управления Чуйской области. – Бишкек, 2011.
5. Постановление Правительства Кыргызской Республики от 25 ноября 1999 года № 641. Программа о развитии мясного скотоводства в Чуйской области на 2000–2005 годы.
6. Энциклопедия Киргизская ССР. Полезные ископаемые. – Фрунзе: Главная редакция Киргизской советской энциклопедии, 1982.

А. Алмазбекова

ПУТИ РЕШЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В КЫРГЫЗСТАНЕ

Загрязнение воздуха в Кыргызстане обусловлено выбросами из органического топлива, сжиганием твердого топлива в процессе производства электроэнергии, теплоэнергии и транспорта, а также потенциальными рисками, связанными с дорожной и горной пылью. Внутреннее загрязнение воздуха в домах, особенно в зимний период из-за сжигания угля для отопления, представляет серьезную угрозу для здоровья жителей города. Эта проблема требует внимания и совместных усилий в решении, чтобы обеспечить чище и более безопасное окружающее пространство для населения (рисунок 1).



Рисунок 1 – Загрязнение воздуха в городе

Основные причины загрязнения

Уголь

Зимой в Бишкеке, столице Кыргызской Республики, мы сталкиваемся с тревожной ситуацией – уровень загрязнения воздуха превышает нормы, установленные Всемирной организацией здравоохранения, почти в 30 раз. Среднегодовые концентрации PM_{2.5} в Бишкеке составляют около 30 микрограммов на кубический метр (мкг/м³), но зимой эти цифры взлетают до 80 мкг/м³, а в определенных районах на севере города – даже до 150 мкг/м³ (см. рисунок 1). Для сопоставления, рекомендуемое ВОЗ предельное значение для среднегодовой концентрации PM_{2.5} составляет всего 5 мкг/м³.

Эти тревожные показатели несут серьезные последствия для здоровья горожан. Влияние геоклиматических условий и зависимость от использования угля для отопления создают ситуацию, требующую срочных действий. Давайте вместе обратим

внимание на эту проблему и будем стремиться к улучшению качества воздуха в нашем городе и для будущих поколений.

ТЭЦ

1. Выбросы из дымовых труб. Используемые ископаемые топлива, такие как уголь, нефть или газ, при сгорании выделяют в атмосферу вредные вещества, включая диоксиды серы, азота, а также твердых частиц.

2. Тепловые выбросы. Процессы охлаждения тепловых установок могут приводить к выбросам нагретого воздуха или воды, что также может влиять на температурный режим окружающей среды.

3. Отходы и пепел. Сгорание топлива оставляет отходы и пепел, которые могут содержать тяжелые металлы и другие вредные вещества, влияя на качество почвы и водных ресурсов.

4. Шумовые выбросы. Эксплуатация ТЭЦ также сопряжена с шумовыми выбросами, что может повлиять на окружающую среду и здоровье местного населения.

Согласно медицинским источникам, следует отметить, что загрязненный воздух, помимо попадания через дыхательные пути (нос и рот), также может проникать в организм через глаза и кожу. Токсичные компоненты едкого дыма могут поступать в кровь, что впоследствии приводит к распределению вредных частиц по всем органам, особенно оказывая негативное воздействие на работу сердца.

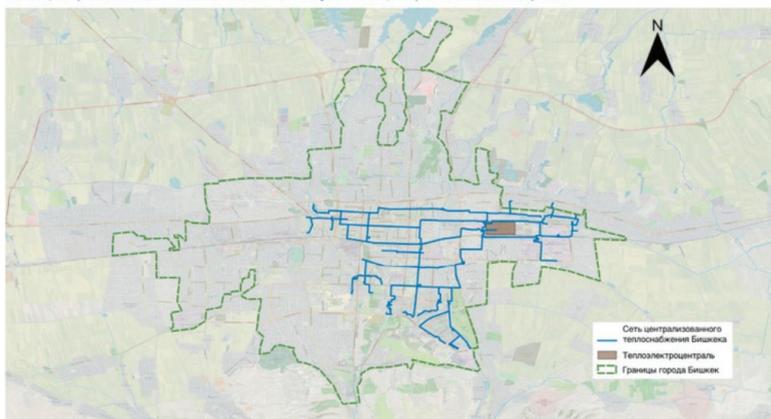
Согласно данным Национального статистического комитета Кыргызстана, за последние десять лет отмечается увеличение числа граждан, страдающих от заболеваний дыхательных путей, таких как астма, бронхит, пневмония или туберкулез. Заметный скачок заболеваемости произошел в 2016 году, когда зарегистрировано на 60 тысяч больше случаев, чем в предшествующем году. В 2020 году отмечено резкое снижение числа заболевших.

Эти данные подчеркивают серьезность проблемы загрязнения воздуха и ее потенциальное воздействие на общественное здоровье.

Дисперсные частицы (ДЧ). Концентрация ДЧ является часто используемым косвенным показателем уровня загрязнения воздуха. Существуют убедительные свидетельства того, что воздействие этого загрязнителя негативно влияет на здоровье человека. Основными компонентами ДЧ являются сульфаты, нитраты, аммиак, хлорид натрия, сажа, минеральная пыль и вода:

- **окись углерода (СО).** Окись углерода представляет собой бесцветный токсичный газ без запаха и вкуса, образующийся при неполном сгорании углеродосодержащих видов топлива, таких как древесина, бензин, древесный уголь, природный газ и керосин.
- Приземный озон – не следует путать с озоном в верхних слоях атмосферы – является одной из основных составляющих фотохимического смога и образуется в результате реакции с газами на солнечном свете. Диоксид азота (NO₂);
- NO₂ представляет собой газ, который обычно выделяется при сжигании топлива на транспорте и в промышленности. Двуокись серы (SO₂) SO₂ представляет собой бесцветный газ с резким запахом. Он образуется при сжигании ископаемых видов топлива (угля и нефти) или плавке минеральных руд, содержащих серу.

Сеть централизованного теплоснабжения обслуживает центр и юго-восток города.



Источник: OpenStreetMap и Бишкек Теплосеть, 2023 год. Обслуживаемая территория.

Рисунок 2 – Сеть централизованного теплоснабжения Бишкека

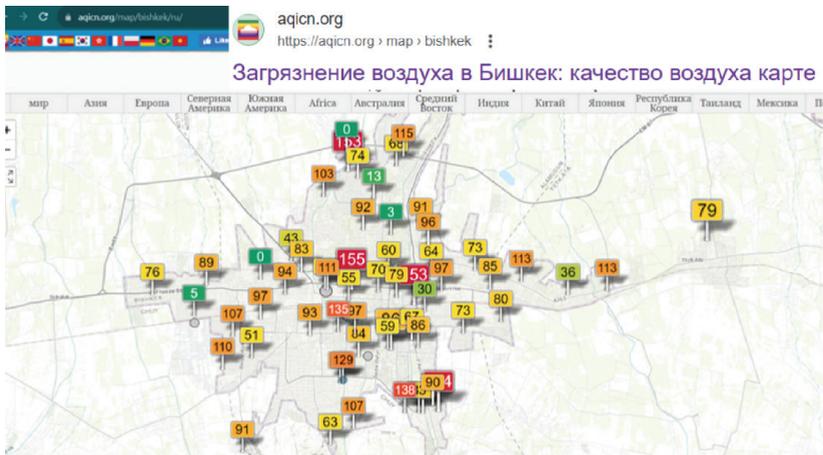


Рисунок 3 – Загрязнение воздуха в Бишкеке
aqicn.org/map/bishkek/ru
 Это сайт, где вы можете проверить загрязнение воздуха
 в настоящее время

Станции на карте	
There are 63 stations on the map:	UN House (155) - Красный строитель (153) - Vostok-5 purple (153) - Kok-Jar (144) - Аалы Токомбаева улица (138) - Bishkek International School - Outside Playground (135) - Bishkek US Embassy (129) - парк Ынгымак (117) - zh/m Dordoy (115) - s. Novopokrovka-5 (113) - s. Novopokrovka-3 (113) - Джал 72 (111) - zh/m3 Ak-Ordo (110) - s. Orto - Say (107) - zh/m2 Ak-Ordo, shkola 96 (107) - с. Маевка (103) - МЧС КР (97) - ул. Луцихина, 79 (97) - ул. Удмуртская (ТЭЦ) (97) - zh/m Bakay-Ata (96) - Кызыл-Аскер ж/м (94) - Rabochii gorodok (93) - Ак-тилек ж/м (92) - s.Dzhal (91) - с. Аламудун (91) - Баялинова улица (90) - с. Новопавловка 1 (89) - Imagine (86) - Кок-Жар ж/м (86) - Восток 5 (85) - Атаюрк парк (84) - Кара-Балтинская улица (83) - Аалы Токомбаева улица (83) - zh/m Ruhiy - Muras (80) - Герцена улица (79) - Kant_1 (79) - Ошский рынок (76) - с. Военно-Ангоновка (76) - Красный строитель ж/м (74) - Алтын-Ордо ж/м (73) - с. Лебединовка (73) - Министерство Экономики (70) - ДосКредБанк Алкан (68) - microgaуon Kok-Jar (67) - ПНЗ №3 ул. Салиева (64) - 12-микрорайон (63) - s. Chon-Aryk (63) - Аламудунский рынок (60) - Институт Физической культуры (КГАФКиС) (59) - пр.Манаса / ул. Московская (55) - Ак-Орго ж/м 1 (51) - ул. Ю. Фучика (43) - с. Новопокровка 4 (36) - zh/m Tokoldosh (30) - Колхозная улица (13) - Ала-Тоо ж/м (5) - Карагачева роца (3) - zh/m Kasym (0) - Тендик ж/м (0) - Ошский рынок (no data) - КГУСТА ТБ (no data) - с. Арча-Бешик (no data) - ж/м Ала-Тоо (no data)

Хорошо, Умеренный, Неважный, Нездоровый, Недугой, Опасный,
 Рисунок 4 – Карта загрязнения воздуха

Предприятия для улучшения воздуха

1. Трансформация энергетических ресурсов. Переориентация от использования ископаемых топлив к возобновляемым источникам, включая солнечную и ветровую энергию, позволяет существенно сократить выбросы вредных веществ.

2. Управление энергоресурсами. Внедрение эффективных технологий и оптимизированное использование энергии направлены на сокращение расходов топлива и уменьшение негативного воздействия на окружающую атмосферу.

3. Оптимизация транспортной инфраструктуры. Развитие общественного транспорта, внедрение электромобильных технологий и уменьшение эксплуатации транспортных средств с вредными выбросами нацелены на сокращение уровня загрязнения воздуха.

4. Внедрение современных технологий в промышленности. Внедрение экологически чистых технологий в промышленности, включая методы очистки выбросов и утилизацию отходов, способствует.

5. Освоение и внедрение зеленых технологий. Исследование и внедрение инновационных зеленых технологий, таких как вертикальные фермы, интеллектуальные системы управления отходами и другие, помогут минимизировать негативное воздействие на окружающую среду.

6. Образование и информирование общества. Повышение экологической грамотности и осознанность населения по вопросам атмосферного загрязнения играет важную роль в формировании экологически ответственного общества.

7. Международное сотрудничество. Глобальные проблемы требуют глобальных решений. Международное сотрудничество в области борьбы с атмосферным загрязнением и разработке общих стандартов становится все более важным элементом решения этой проблемы.

Лишь совместными усилиями мы преодолеем проблему атмосферного загрязнения. Совместные усилия правительств, предприятий, научных исследователей и каждого из нас могут

создать чистую и здоровую окружающую среду для нас и будущих поколений. Наш вклад важен, и вместе мы можем достичь положительных изменений!

Э.К. Алиева, Н.Т. Асанбеков

РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ: ЗАЩИТА ОТ НЕВИДИМОЙ УГРОЗЫ

Радиационная безопасность является одной из ключевых проблем, с которыми сталкивается современное общество. В нашей повседневной жизни мы имеем дело с различными источниками радиации, будь то медицинские процедуры, использование технологий или даже космические излучения. Важно понимать, как минимизировать риски, связанные с радиацией, и принимать меры для обеспечения безопасности нас самих и окружающих нас людей.

В первую очередь, следует разобраться, что такое радиация и почему она может быть опасной. Радиация – это процесс испускания энергии в форме электромагнитных волн или частиц из ядра атома или частицы. Она может быть всевозможных типов, включая альфа-, бета- и гамма-излучение. В зависимости от дозы и времени воздействия, она может вызывать различные последствия для организма, вплоть до возникновения раковых заболеваний.

Основные источники радиации в нашей жизни включают в себя медицинскую диагностику и лечение, промышленную деятельность, энергетические установки и даже природные источники. Поэтому крайне важно обеспечить радиационную безопасность во всех сферах нашей жизни.

Одним из основных методов предотвращения воздействия радиации является защита. Средства радиационной защиты включают в себя использование специальных материалов, таких как свинец или толстый бетон, чтобы поглотить радиацию

и предотвратить ее проникновение в организм. Также важным аспектом является контроль радиационного загрязнения в рабочих и жилых помещениях. Путем регулярных измерений дозы радиации, можно найти и устранить источники излучения, а также проверить соответствие радиационных уровней допустимым нормам безопасности.

Этот аспект радиационной безопасности также следует уделить для своей личной ответственности. Вместо того чтобы паниковать и избегать любого взаимодействия с радиацией, важно образовываться и информироваться о мерах предосторожности. Научиться использовать технику, связанную с радиацией, и иметь понимание технических аспектов в данной области, что способствует безопасному поведению в радиационной среде.

Наконец, понимание и соблюдение законодательных норм и регулирований, связанных с радиационной безопасностью, играют важную роль в защите от потенциальных опасностей. Государство и соответствующие органы должны принимать необходимые меры для контроля и регулирования использования радиации.

Литература

1. Закон Кыргызской Республики от 17 июня 1999 года № 58 «О радиационной безопасности населения Кыргызской Республики» (В редакции Законов КР от 28 февраля 2003 года № 48, 1 августа 2003 года № 168, 28 марта 2014 года № 53, 18 июня 2021 года № 72).
2. Радиационная защита и безопасность источников излучения: Международные основные нормы безопасности, Вена, МАГАТЭ (2014 г.) https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1578_R_web.pdf.
3. *Роберт Питер Гейл*. Радиация: что это такое, что вам нужно знать / Роберт Питер Гейл и Эрик Лакс. – Нью-Йорк, 2013.

**Э.К. Алиева, Б.Р. Айдаралиев,
Ы.Ж. Осмонов**

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Экологическая безопасность Кыргызской Республики – это важная тема, которая требует все большего внимания и заботы. Кыргызстан, расположенный в Центральной Азии, обладает уникальными природными ресурсами, красивыми ландшафтами и разнообразными экосистемами. Однако стремительное развитие промышленности, недостаточные меры контроля и неэффективное использование природных ресурсов приводят к серьезным экологическим проблемам.

Одной из важных проблем является загрязнение водных и воздушных ресурсов. Почти все крупные города и промышленные зоны бездумно сбрасывают отходы и стоки в окружающую среду, что приводит к загрязнению рек, озер и почвы. Это оказывает отрицательное влияние на животный и растительный мир, а также на здоровье населения. Недостаточная система очистки воздуха приводит к повышенному уровню загрязнения атмосферы, что также отрицательно сказывается на здоровье людей.

Еще одной серьезной проблемой является разрушение природных экосистем. Бездумное вырубание лесов, незаконная добыча минеральных ресурсов и использование сельскохозяйственных земель без соблюдения правил и требований ведет к негативным последствиям. Леса, которые служат естественными фильтрами и биологическим разнообразием, утрачиваются, что приводит к снижению почвенного плодородия и увеличению риска оползней и наводнений.

Другим аспектом экологической безопасности Кыргызстана является уязвимость в отношении изменения климата. Кыргызстан страдает от изменения климата в виде увеличенной частоты катастрофических погодных явлений, таких как засухи, ливни, снегопады. Это приводит к разрушению сельскохозяйственных

земель, утрате урожая и снижению продовольственной безопасности страны.

Для решения этих проблем необходимы системные меры и комплексные подходы. Важно внедрить строгие экологические стандарты и требования при строительстве и функционировании предприятий. Необходимо улучшить систему контроля за вымыванием стоков и отходов, внедрить передовые технологии очистки воды и воздуха. Кроме того, необходимо принять меры по сохранению и восстановлению природных экосистем, включая лесные массивы, озера и реки.

Важную роль в решении проблемы экологической безопасности играет образование и поднятие экологической осведомленности населения: необходимо проводить информационные кампании о последствиях небрежного отношения к природе.

В последние годы вопросы экологической безопасности стали все более актуальными. Причиной этому является увеличение численности населения, рост потребления ресурсов и развитие промышленности. Вместе с тем, все больше людей осознают важность сохранения природы и рационального использования ее ресурсов.

Одним из главных аспектов экологической безопасности является бережное отношение к природным ресурсам. Это включает в себя понятия энергосбережения, водосбережения, сортировки и переработки отходов, использования возобновляемых источников энергии. По мнению экспертов, рациональное использование ресурсов позволяет предотвратить их истощение и сохранить экологическую безопасность для будущих поколений.

Еще одним важным вопросом является охрана биологического разнообразия. Потеря видов является необратимым процессом и приводит к искажению экосистем и нарушению баланса природы. Для сохранения биоразнообразия необходимо создание особо охраняемых территорий, контроль за охотой и выловом рыбы, проведение регулярных экологических исследований.

Важным аспектом экологической безопасности является также борьба с загрязнением окружающей среды. Выбросы вредных

веществ, промышленные и бытовые отходы негативно влияют на здоровье людей и состояние окружающей среды. Для решения этой проблемы важны создание современных очистных сооружений, введение жестких стандартов экологической безопасности для предприятий и населения, а также повышение общей культуры и осознанности в отношении экологических проблем.

Нельзя не упомянуть и о климатической безопасности. Изменение климата и глобальное потепление представляют серьезную угрозу для всего человечества. Однако внедрение мер по сокращению выбросов парниковых газов, использование возобновляемых источников энергии, повышение энергоэффективности помогут снизить негативное влияние на климат и обеспечить экологическую безопасность.

В целом, экологическая безопасность является одной из основных задач современного общества. Ее решение требует совместных усилий государства, бизнеса и граждан. Только благодаря совместным усилиям мы сможем обеспечить сохранение природы, биологического разнообразия и поддержание экологической безопасности для нас и будущих поколений.

Литература

1. Указ Президента Кыргызской Республики от 19 марта 2021 года УП № 77 «О мерах по обеспечению экологической безопасности и климатической устойчивости Кыргызской Республики».
2. Закон Кыргызской Республики «Об охране окружающей среды» от 16 июня 1999 № 53 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 23.03.2020 г. № 29).
3. План действий по вопросам здоровья и загрязнения окружающей среды. – Кыргызская Республика. Май, 2019.

ОБ ОБСЛЕДОВАНИИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗДАНИЯ

Обследование технического состояния строительных конструкций является самостоятельным направлением строительной деятельности, охватывающим комплекс вопросов, связанных с обеспечением эксплуатационной надежности зданий, с проведением ремонтно-восстановительных работ, а также с разработкой проектной документации по реконструкции зданий.

Объем проводимых обследований зданий увеличивается с каждым годом, что является следствием ряда факторов: физического и морального их износа, перевооружения и реконструкции производственных зданий промышленных предприятий, реконструкции малоэтажной старой застройки, изменения форм собственности и резкого повышения цен на недвижимость, земельные участки и др. Особенно важно проведение обследований при реконструкции старых зданий, что часто связано с изменением действующих нагрузок, изменением конструктивных схем и необходимостью учета современных норм проектирования зданий. В процессе эксплуатации зданий вследствие различных причин происходят физический износ строительных конструкций, снижение и потери их несущей способности, деформации как отдельных элементов, так и здания в целом. Для разработки мероприятий по восстановлению эксплуатационных качеств конструкций, необходимо проведение их обследования с целью выявления причин преждевременного износа понижения их несущей способности.

Очевидно, что обследование зданий должны выполняться специализированными организациями и специалистами, обладающими знаниями в самых разных областях строительной науки, а также знающими особенности технологических процессов в производственных зданиях.

Обследование зданий выполняется с целью установления их пригодности к нормальной эксплуатации или необходимости ремонта, восстановления, усиления или ограничений в эксплуатации как отдельных конструкций, так и зданий в целом.

Общей целью обследований технического состояния строительных конструкций являются выявление степени физического износа, причин, обуславливающих их состояние, фактической работоспособности конструкций и разработка мероприятий по обеспечению их эксплуатационных качеств.

Обследования проводятся при реконструкции или реставрации зданий, при длительном перерыве (более одного года) в строительстве зданий, при обнаружении в конструкциях дефектов и повреждений, при авариях, а также при изменении нагрузок или функционального назначения здания.

Обследование конструкций с целью определения технического состояния проводится в следующих случаях:

- обнаружения дефектов и повреждений (категории «А») при периодических и внеочередных осмотрах;
- после пожаров и стихийных бедствий;
- истечения сроков обследования или нормативных сроков эксплуатации;
- при страховании организации;
- для определения экономической целесообразности ремонта или реконструкции;
- при увеличении нормируемых природно-климатических воздействий (сейсмические, снеговые, ветровые воздействия).

Работы по проведению обследования целесообразно выполнять поэтапно:

- ознакомление с состоянием конструкций зданий и составление программы обследований;
- предварительное обследование конструкций здания;
- детальное техническое обследование для установления физико-технических характеристик конструкций;
- определение прочности, а в необходимых случаях – жесткости конструкций;

- оценка технического состояния конструкций по результатам обследования и условий эксплуатации конструкций объекта (наличие температурных воздействий, динамических ударных нагрузок, соблюдения условий обеспечения пространственной жесткости и устойчивости каркаса, оценка состояния грунтов основания);
- предварительное выявление конструкций, имеющих опасные дефекты, повреждения и деформации, находящихся в аварийном состоянии, с выдачей предложений по проведению первоочередных противоаварийных мероприятий;
- определение безопасного способа доступа к конструкции (использование мостового крана, технологических площадок, устройство необходимых лесов, подмостей, приспособлений, необходимость отключения энергоносителей, вплоть до частичной или полной остановки производства);
- разработка в случае необходимости мероприятий по обеспечению эксплуатационных требований к обследуемым зданиям.

Состав и объемы работ по обследованию в каждом конкретном случае определяются программой работ на основе технического задания заказчика с учетом требований действующих нормативных документов.

В состав работ по обследованию на стадии разработки проектной документации включаются:

- натурные обследования технического (физического) состояния несущих конструкций надземной и подземной частей здания (наружных и внутренних стен, колонн, перекрытий, фундаментов, коммуникаций и т. д.) с определением прочностных характеристик конструктивных материалов, а также наличия и степени проявления деформаций и повреждений (трещин, сдвигов, выпучивания, разрушений кирпичной кладки, сырости и т. п.);
- геодезические измерения величин крена зданий, а также отклонений несущих и ограждающих конструкций зданий от вертикали;

- аналитическое определение координат углов зданий и других стабильных элементов ситуации;
- натурное определение расстояний между существующими объектами;
- обмеры натуральных габаритов обследуемых объектов;
- определение абсолютных или относительных высотных отметок элементов здания (подшвы фундаментов, цоколя, этажей, крыши и т. д.);
- уточнение фактических и прогнозируемых нагрузок и воздействий;
- установление фактических физико-механических свойств материалов конструкций;
- проверку фундаментов при выполнении деформаций каркаса здания и несущей способности грунта при выявлении осадок фундаментов;
- обследование прочих элементов здания и обмерные работы;
- выявление и обследование помещений и интерьеров, имеющих архитектурно-художественную ценность.

Программа обследования составляется на основании технического задания заказчика и результатов ознакомления с проектно-технической документацией строящегося здания, включающей рабочие чертежи и пояснительную записку к ним, а также заключение об инженерно-геологических изысканиях.

Ознакомление с проектно-технической документацией обследуемого здания производится с целью учета конструктивных особенностей и особенностей работы конструкций, а также выявления причин и характера дефектов.

Перечень технической документации, используемой при обследовании, включает:

- паспорт на здание;
- комплект общестроительных чертежей с указанием всех изменений, внесенных при производстве работ, и отметок о согласовании этих изменений с проектной организацией, разработавшей проект;

- акты приемки здания в эксплуатацию с указанием недоделок, акты устранения недоделок;
- акты приемочных испытаний, проведенных в процессе эксплуатации;
- технический журнал по эксплуатации здания;
- акты на скрытые работы и акты промежуточной приемки отдельных ответственных конструкций;
- журналы производства работ и авторского надзора;
- материалы геодезических съемок;
- журналы контроля качества работ;
- сертификаты, технические паспорта, удостоверяющие качество конструкций и материалов;
- акты противокоррозионных и окрасочных работ;
- акты результатов периодических осмотров конструкций;
- акты расследования аварий и нарушений технологических процессов, влияющих на условия эксплуатации здания;
- отчеты, документы и заключения специализированных организаций о ранее выполненных обследованиях;
- документы о текущих и капитальных ремонтах, усилениях конструкций;
- документы, характеризующие фактические технологические нагрузки и воздействия и их изменения в процессе эксплуатации;
- документы, характеризующие фактические параметры внутри цеховой среды (состав и концентрация газов, влажность, температура, тепло- и пылевыведение и т. д.).

Отчеты по инженерно-геологическим условиям территории, на которой расположено здание.

При отсутствии рабочих чертежей, данных о свойствах материалов и других необходимых данных, составляется специальное соглашение Заказчика со Специализированной организацией на выполнение дополнительных работ.

По проектной документации устанавливаются следующие данные: для зданий – наименование и назначение; наименование проектной организации, разработавшей проект; год завершения

строительства; конструктивная схема; серии и марки типовых конструкций, примененных в проекте; монтажные схемы сборных элементов; геометрические размеры элементов и конструкций; проектные нагрузки; расчетные схемы:

- для бетонных конструкций – проектные классы (марки) бетона;
- для железобетонных конструкций – проектные классы (марки) бетона и арматуры; количество, диаметр, и расположение арматуры;
- для металлических конструкций – марка или класс прочности стали, дополнительные гарантии качества стали; тип сварочных электродов, марка сварочной проволоки, флюса, защитных газов; диаметр, класс прочности и точности монтажных болтов; для высокопрочных болтов – способ обработки поверхностей и величину контролируемого усилия; диаметр и материал заклепок; требования по изготовлению и монтажу конструкций;

По исполнительной документации устанавливаются: наименование строительных организаций, осуществивших строительство; сроки строительства с выделением участков здания, возводимых в зимний период; заводы-изготовители конструкций; данные об отступлениях от проекта при строительстве; данные об испытаниях материалов и конструкций; данные о повреждениях конструкций в процессе строительства; данные об испытаниях конструкций.

По документации на эксплуатацию здания устанавливаются: данные о технологических нагрузках, в том числе от подъемно-транспортного оборудования; данные об агрессивности среды (по температуре, влажности, уровню грунтовых вод, его изменению во времени, концентрации агрессивных компонентов); сведения о повреждениях, появившихся за время эксплуатации; данные о замене, ремонте и усилении конструкций.

При обследованиях после пожара дополнительно устанавливаются: время обнаружения пожара; зона распространения пожара и время интенсивного горения; температура в помещениях во время пожара; место нахождения очага пожара; средства тушения

пожара; максимальная температура нагрева материала конструкций, закладных деталей и сварных соединений; распределение температур по участкам конструкций во время пожара.

Предварительный осмотр здания проводится с целью:

- определения общего технического состояния конструкций и зон с наибольшим количеством дефектов и повреждений;
- выявления аварийных конструкций;
- установления возможности доступа к конструкциям, подлежащим обследованию.

В случае выявления на этапе предварительного осмотра аварийных конструкций, необходимо выдать рекомендации по предотвращению их обрушения и обеспечения безопасности людей, находящихся в здании.

Необходимо установить фактически действующие нагрузки на фундаменты с учетом собственного веса конструкций, технологического оборудования и временных нагрузок, а также их сочетаний в соответствии со СНиП 2.01.07-85 КР. В необходимых случаях следует также установить: проектную марку и класс бетона, диаметр, класс и количество рабочей и конструктивной арматуры, конструкцию арматурных изделий, марку кирпича и раствора, геометрические размеры конструкций и другие данные.

Литература

1. *Маматов Ж.Ы.* Чрезвычайные ситуации техногенного характера: учебное пособие / Ж.Ы. Маматов, К.Д. Бозов, Б.С. Ордобаев [и др.]. – Бишкек, 2011.
2. *Мешечек В.В.* Пособие по оценке физического износа зданий / В.В. Мешечек, Е.П. Матвеев. – М.: ЦМПИКС при МГСУ, 1999.
3. *Бойков В.Н.* Железобетонные конструкции / В.Н. Бойков, Э.Е. Сигалов. – М.: Стройиздат, 1984.
4. *Бондаренко В.М., Судницын А.И.* Расчет строительных конструкций. Железобетонные конструкции / В.М. Бондаренко, А.И. Судницын. – М.: Высшая школа, 1984.

**Ф.Х. Аубакирова, Б.К. Дуйсенбеков,
Ф. Анарбекова**

ОЦЕНКА УРОВНЯ БЕЗОПАСНОСТИ НИЗКОНАПОРНЫХ ГИДРОУЗЛОВ ТУРКЕСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

На территории Республики Казахстан низконапорные гидротехнические сооружения получили широкое распространение в силу того, что для различных целей водопотребления (водоснабжение населенных пунктов, орошение сельскохозяйственных угодий, обводнение пастбищ и др.) используются водные ресурсы средних и малых водотоков. Следует отметить, что низконапорные гидроузлы относятся к сооружениям IV класса и в отличие от водохозяйственных объектов более высокого класса гидродинамические аварии на низконапорных гидроузлах происходят чаще, так как контрольно-измерительная аппаратура на таких сооружениях не предусмотрена.

В чрезвычайной важности задач безаварийного функционирования гидротехнических сооружений низконапорных гидроузлов можно убедиться на примере двух гидродинамических аварий, случившихся на территории Казахстана за последнее десятилетие. В марте 2010 года из-за интенсивного таяния снега, обильных дождей, а также неосмотрительности местных властей произошел размыв дамбы и прорыв водохранилища Қызылағаш в верхнем течении одноименной реки (Алматинская область). Весной 2014 года из-за большого притока воды и отсутствия необходимой пропускной способности шлюзовой камеры на плотине водохранилища Кокпекты возникли локальные переливы через гребень плотины, которые привели к размыву плотины (Карагандинская область). Аварии нанесли большой ущерб: люди остались без крова и имущества, получили ранения и увечья, имеются человеческие жертвы. Данные аварии обусловлены сильными весенними паводками, в результате которых произошел прорыв напорного фронта с образованием прораны в теле плотины.

Гидродинамическая авария гидротехнических сооружений возможна в результате негативного воздействия сил природы (землетрясения, ураганы, размывы плотин) или влияния человека (диверсионные акты по гидротехническим сооружениям), а также из-за конструктивных дефектов или ошибок проектирования и возведения сооружения [1, 2]. Такие аварии чаще наблюдаются на гидротехнических сооружениях низконапорных гидроузлов, что обусловлено их спецификой, заключающейся в следующих неблагоприятно сложившихся факторах [3]:

- количество низконапорных гидроузлов на территории Республики Казахстан велико, их более 60 % от общего числа водохозяйственных объектов страны. В отличие от объектов более высокого класса, за которыми ведется строгий контроль, гидродинамические аварии на низконапорных гидроузлах происходят чаще и приносят значительный ущерб;
- наблюдаются физическое старение, моральный износ сооружений и оборудования. Срок службы большинства низконапорных гидроузлов составляет более 50 лет (были построены в советское время);
- на некоторых ГТС отсутствуют проектная документация, расчетные обоснования, журналы наблюдений за состоянием гидротехнических сооружений, следовательно, и проектные значения контролируемых показателей состояния сооружения;
- остро стоит вопрос укомплектования эксплуатационных служб квалифицированным персоналом, современным программным обеспечением, необходимым оборудованием и транспортом;
- затруднено использование методов оценки состояния и уровня безопасности ГТС низконапорных гидроузлов в силу того, что на объектах IV класса контрольно-измерительная аппаратура не предусмотрена. Поэтому специалисты ориентируются на качественные и количественные диагностические показатели, которые определяются на основе визуальных наблюдений и простейших измерений.

По территории Туркестанской области, расположенной на юге Казахстана, протекает 128 рек, наиболее крупные из них:

Сырдарья, Арысь, Келес, Бугунь, Шаян. Кроме того, имеется много мелких речек и родников, берущих начало в горах Каратау и Таласского Алатау. В настоящее время на территории Туркестанской области функционирует 13 низконапорных речных гидроузлов:

- на реке Бадам три гидроузла: Кос-Диермен, Верхне-Бадамский, Нижне-Бадамский;
- на реке Сайрам-Су один гидроузел: Сайрамский;
- на реке Арысь два гидроузла: Шаульдерский, Караспанский;
- на реке Келес шесть гидроузлов: Шошым, Улкен-Кескен, Кескен, Бес-Абдал, Оймауыт, Ошакты;
- на реке Сырдарья один гидроузел: Арнасайский.

Все перечисленные объекты имеют республиканское значение и находятся в ведении ЮКФ РГП «Казводхоз».

Одной из проблем обеспечения безопасности гидротехнических сооружений является их значительный срок эксплуатации. В европейских странах основополагающим документом являются нормы EN 1990 «Основы проектирования», которые устанавливают принципы и требования к безопасности, эксплуатационным качествам и долговечности сооружений [4, 5]. Нормы EN 1990 определяют концепцию проектирования на основе частных коэффициентов надежности, дают рекомендуемые значения частных коэффициентов и устанавливают основные положения по управлению надежностью в строительстве на национальном уровне. В значениях частных коэффициентов надежности заложены «допустимые» уровни риска. Эти уровни или предельные состояния не должны быть достигнуты в течение 50 лет эксплуатации сооружения. Термин «риск» в Еврокодах не определен, потому что он связан со многими факторами, например, с последствиями угроз для сооружения и его функциональным использованием [6].

Большинство сооружений Туркестанской области построены более 50 лет назад (данные взяты из паспортов гидроузлов). В таблице 1 представлена информация о распределении низконапорных гидроузлов Туркестанской области по году строительства и сроку эксплуатации.

Таблица 1 – Распределение гидротехнических сооружений по году строительства и сроку эксплуатации

Год строительства	По 1962 г.	1962–1972 г.	1972–1982 гг.	1982–1992 гг.	1992–2002 гг.	После 2002 г.	Всего
В целом гидроузлов	6	2	2	-	1	2	13
	46,2	15,4	15,4	-	7,6	15,4	100

Согласно данным таблицы 1 количество гидроузлов, со сроком эксплуатации превышающем 50 лет, составляет почти 62 %.

Ранее было сказано, что все 13 низконапорных гидроузлов области имеют республиканское значение и находятся в ведении ЮКФ РГП «Казводхоз». Для каждого объекта в паспорте сооружения приведены балансовая стоимость и сумма износа, также приведены сведения о ремонтных мероприятиях. Текущие ремонтные работы осуществлены на следующих гидроузлах:

- Нижне-Бадамское: ремонт в нижнем бьефе.
- Верхне-Бадамское: ремонт в нижнем бьефе.
- Шошым: ремонт в нижнем бьефе.
- Ошакты: электрический щит управления.
- Бес-Абдал: покраска, побелка.
- Оймауыт: покраска, побелка.
- Арнасайское: проведено освещение Арнасайской плотины, построены 2 будки и 2 шлагбаума для неведомственной охраны, выполнены капитальные ремонтные работы плотины.

Отмечено, что требуется капитальный ремонт на двух объектах:

1) Сайрамском гидроузле, так как наблюдаются размыв водобойной части плотины и неудовлетворительная работа щитов. Однако на данном объекте ежегодно проводится текущий ремонт;

2) Шаульдерском водозаборном узле с объемом бетонных работ 250 м³, также необходима замена 2-х промывных затворов. Требуется ремонт электровинтовых устройств и замена 3-х затворов на МК. В 2007 году выполнен текущий ремонт нижнего бьефа плотины, бетонные работы объеме 25 м³.

В настоящее время текущие ремонтные мероприятия требуются на следующих водозаборных гидроузлах:

- Кескен: замена сегментных затворов;
- Бес-Абдал: очистка верхнего бьефа от заилиения;
- Оймауыт: ремонт нижнего бьефа;
- Ошакты: замена сегментных затворов.

В таблице 2 приведены данные по общему количеству низконапорных гидроузлов Туркестанской области, гидротехнические

сооружения которых нуждаются в проведении ремонтных мероприятий.

Таблица 2 – Распределение гидротехнических сооружений по виду требуемого ремонта

Вид ремонта	У	Т	К	А	Всего
Количество	7	4	2	-	13
%	53,8	30,8	15,4	-	100

Для заполнения таблицы 2 принята следующая градация по виду требуемого ремонта:

А – сооружение в аварийном состоянии. Аварийное – состояние гидротехнического сооружения или его конструктивных элементов, при котором имеет место их частичное, полное разрушение или значительные повреждения, приводящие к полной непригодности в эксплуатации, в том числе к угрозе прорыва напорного фронта; аварийное состояние требует безотлагательного выполнения комплекса мероприятий для предотвращения прорыва напорного фронта и восстановления управления.

К – сооружения, требующие капитальный ремонт. Это сооружения, находящиеся в частично работоспособном состоянии, при котором имеют место значительные повреждения гидротехнических сооружений или их конструктивных элементов; нормальная эксплуатация в проектном режиме невозможна, отсутствует угроза немедленного возникновения чрезвычайной эксплуатации и прорыва напорного фронта.

Т – сооружения, требующие проведения усиленного текущего ремонта. Сооружения находятся в работоспособном состоянии; эксплуатация осуществляется без ограничений в соответствии с предусмотренными в нормах и в проекте технологическими или иными условиями.

У – сооружения, находящиеся в удовлетворительном состоянии (не требуется проведение ремонтных мероприятий).

В состав гидроузла входит плотина, высота которой является одним из параметров, влияющим на безопасность гидроузла.

Шесть гидроузлов имеют в своем составе плотины высотой не более 5 м. Это Верхне-Бадамская, Нижне-Бадамская, Сайрамская, Шошым, Кескен, Ошакты, что составляет 46,15 %. Функционируют шесть плотин с высотой в пределах от 5 до 10 м, что также составляет 46,15 % от общего числа гидроузлов. В эту категорию входят следующие плотины: Кос-Диермен, Шаульдерская, Караспанская, Улкен-Кескен, Бес-Абдал, Оймауыт. И лишь одна плотина имеет высоту более 10 м (Арнасайская плотина высотой 11,4 м). В таблице 3 приведены данные о распределении низконапорных гидроузлов Туркестанской области по высоте плотины.

Таблица 3 – Распределение низконапорных гидроузлов Туркестанской области в зависимости от высоты плотины

Высота плотины, $H_{пл}$, м	$H_{пл} < 5$	$5 \leq H_{пл} < 10$	$H_{пл} \geq 10$	Всего
Количество	6	6	1	13
%	46,15	46,15	7,7	100

Общее состояние гидроузла определяется, в основном, состоянием его основных конструктивных элементов: напорного (плотины) и водобросного сооружений.

В результате анализа данных о состоянии основных гидротехнических сооружений гидроузлов, сделаны следующие выводы:

а) практически половину гидроузлов можно отнести к нормальному уровню безопасности (53,8 %);

б) следует отметить, что два гидроузла (15,4 %) с неудовлетворительным уровнем безопасности.

Анализ паспортных данных низконапорных гидроузлов области показал, что почти половина гидроузлов построены в период с 1960 по 1978 год. Это следующие шесть гидроузла: Караспанский, Шошым, Бес-Абдал, Нижне-Бадамский, Арнасайский, Верхне-Бадамский. Также 4 гидроузла (Сайрамский, Шаульдерский, Кескен, Ошакты) 1936–1937 годов постройки, то есть срок их эксплуатации в настоящее время составил 85–86 лет. Именно в этой группе наблюдается наибольшее количество сооружений,

техническое состояние которых соответствует неудовлетворительному уровню безопасности.

Среди исследованных низконапорных гидроузлов Туркестанской области шесть объектов высотой до 5 метров ($H_{\text{пл}} \leq 5,0$ м), что составляет 46,15 % и шесть плотин высотой от 5 метров до 10 метров ($5,0 \text{ м} < H_{\text{пл}} \leq 10,0$ м), что составляет также 46,15 % (см. таблицу 2). Наибольшее количество гидроузлов, находящихся в потенциально опасном состоянии, приходится на долю объектов, имеющих в своем составе напорные сооружения высотой 4,0 м и 8,85 м. Причем непосредственной причиной их потенциально опасного состояния, как комплекса гидротехнических сооружений, являются именно повреждения и разрушения плотин.

Литература

1. *Ибраев Т.Т.* Проблемы безопасности гидротехнических сооружений Казахстана / Т.Т. Ибраев, М.А. Ли // Материалы МНПК «Мелиорация и водное хозяйство: проблемы и пути решения» (Костяковские чтения). – М., 2016. – Т. 1. – С. 82–86.
2. *Ахметов Е.М.* Исследование аварий на гидротехнических сооружениях и методы контроля их безопасности / Е.М. Ахметов, К.М. Асемов, М.О. Жуматаева // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2020. – Т. 331. – № 4. – С. 70–82. DOI 10.18799/24131830/2020/4/2595.
3. *Аубакирова Ф.Х.* Упрощенная методика предварительных оценок масштабов чрезвычайной ситуации при гидродинамической аварии низконапорных гидроузлов / Ф.Х. Аубакирова, Ж.А. Усенкулов, С.Т. Сатымбеков // Proc. IX International Scientific practical conf. «30 years Independence of Kazakhstan in The world scientific community». – Aachen, 2021. – Vol. 8. – P. 122–125.
4. СП РК EN 1990:2002+A1:2005/2011 «Основы проектирования несущих конструкций» (с изменениями от 30.12.2021 г.).
5. СП РК EN 1992-3:2006/2011 (EN 1992-3:2006) Проектирование железобетонных конструкций. Часть 3. Конструкции, локализирующие и удерживающие жидкость.

6. *Гульванесян Х.* Руководство для проектировщиков к Еврокоду EN 1990. Основы проектирования сооружений / *Х. Гульванесян, Ж.-А. Калгаро, М. Голицкий.* – М.: МГСУ, 2012. – 264 с.

Т.Т. Болотов, Т.К. Кыдыров

ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ЗАПОЛНИТЕЛЕЙ НА СВОЙСТВА ГЛИНОСЫРЦОВЫХ ИЗДЕЛИЙ

Одним из прогрессивных направлений в развитии малоэтажного строительства является применение глиносырцовых материалов из местного сырья. Глинистый грунт в естественном состоянии, без искусственного изменения его физико-механических и химических свойств, применяется для строительства зданий редко. Прежде всего, при решении вопросов использования материалов из глинистого сырья в качестве стеновых, необходимо обеспечить устойчивость этих материалов к атмосферным факторам. И для этой цели требуется создание стабильных структур, которые позволят значительно повысить эксплуатационные характеристики, разрабатываемых материалов [1].

Для получения стабильных по свойствам материалов из глинистых грунтов необходимо модифицировать комплекс воздействий, включающий введение вяжущих веществ и других добавок в определенных соотношениях с выполнением необходимых технологических операций.

Без обжиговых стеновых материалов из глинистого сырья с повышенными физико-механическими свойствами могут быть получены введением в состав масс минеральных, органических заполнителей, а также стабилизаторов. Введение волокнистых заполнителей способствует повышению связующей способности смесей, тем самым повышается прочность по сравнению с материалами без добавок.

Необходимым условием получения модифицированных глиносырцовых изделий с повышенными качественными

характеристиками является определение оптимального содержания исходных материалов.

Для без обжиговых модифицированных глиносырцовых изделий, необходимо установить оптимальное количество органического заполнителя, поэтому исследовались различные составы смесей, изготовленных на основе Беловодского суглинка с содержанием соломы 2,5; 5; 7,5; 10; 12,5 и 15 %. В качестве стабилизатора во все смеси добавлялась известь в количестве 10 % от массы смеси. В качестве химической добавки была использована каустическая сода в количестве 5 % от массы воды затворения.

Прочность образцов из смесей с содержанием соломы от 1 до 5 % возрастает незначительно в сравнении с прочностью образцов без соломы. Максимальная прочность образцов наблюдается, при содержании в нем 7,5 % соломы составляет, соответственно 3,6 МПа (рисунок 1). С дальнейшим увеличением расхода органического заполнителя прочность на сжатие снижается.

Наряду с прочностными характеристиками важной характеристикой для стеновых материалов является средняя плотность.

Использование в качестве заполнителей органических материалов, способствует облегчению стеновых материалов. Изменение средней плотности образцов с различным содержанием расхода соломы приведено на рисунке 1.

Как видно, из данных рисунка 1, средняя плотность без обжиговых модифицированных глиносырцовых изделий в значительной мере определяется содержанием органических заполнителей. Заметное снижение плотности образцов наблюдается уже при содержании в смеси 2–6 % органического заполнителя. Увеличение расхода органического заполнителя приводит к снижению плотности образцов. Оптимум расхода соломы составляет 7,5–10 %, так как дальнейшее увеличение их содержания приведет к снижению значения плотности всего на 5–10 %.

Оптимальное содержание соломы (6–8 %) увеличивает прочность на сжатие 1,2–1,5 раза и снижает среднюю плотность от 1600 до 1300 кг/м³.

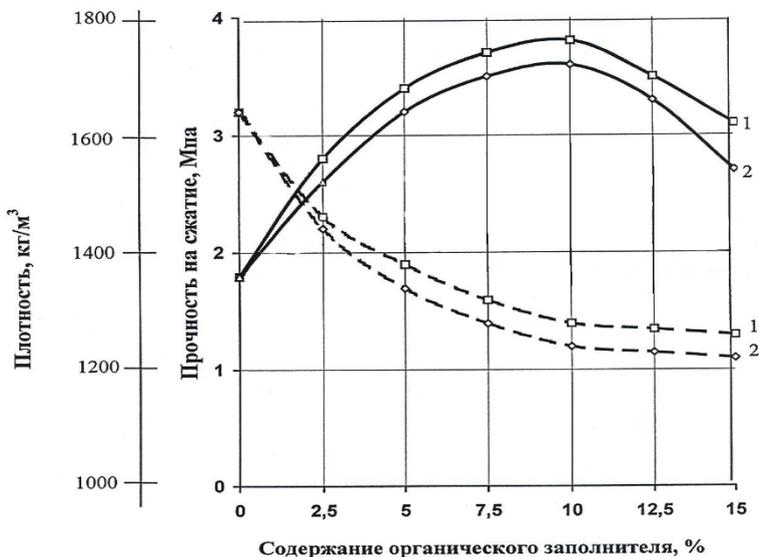


Рисунок 1 – Зависимость предела прочности при сжатии и средней плотности модифицированных глиносырцовых изделий от содержания органического заполнителя:
 1 – солома с $l = 30$ мм; 2 – солома с $l = 50$ мм;
 — $R_{сж}$ – прочность на сжатие, МПа,
 --- $\rho_{ср}$ – средняя плотность, кг/м³

Проведены исследования по определению влияния расхода извести на прочность образцов из смесей – глина, солома, вода и известь – и для сравнения – состава без соломы. Известь введена в смесь в сухом состоянии до 10 % от массы воды затворения. Полученные результаты приведены на рисунке 2.

Как следует из представленных данных, увеличение прочности на сжатие модифицированных глиносырцовых изделий в значительной мере определяется содержанием извести. Образцы, содержащие до 5 % извести, имеют прочность на сжатие: модифицированных глиносырцовых изделий и грунт блоков, соответственно, от 2,4 до 4,6 МПа и от 2,0 до 2,7 МПа. При дальнейшем

увеличении расхода извести наблюдается незначительное повышение прочности модифицированных глиносырцовых изделий и грунт блоков, соответственно, на 6 и 4 %.

Поэтому целесообразно в целях экономии содержание извести в смесях не превышать 5 %. Таким образом, введение извести в состав смесей значительно увеличивает рост прочности материалов.

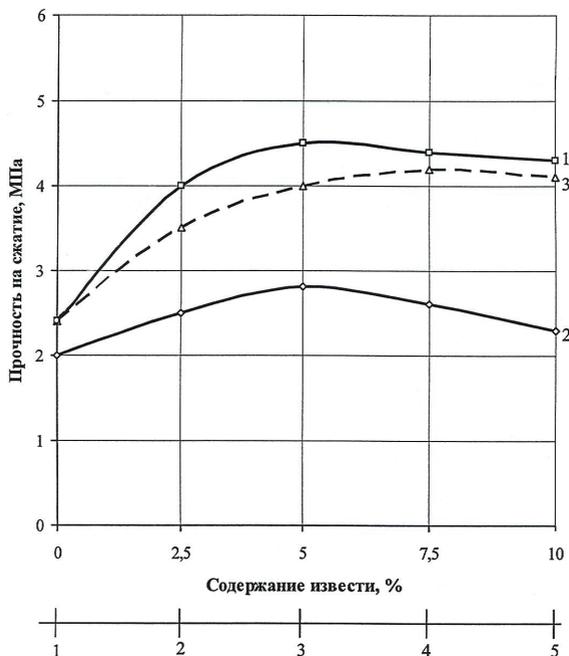
Проведены исследования по определению влияния содержания щелочного компонента на прочность образцов, изготовленных из смесей следующего состава: глина, солома, известь и водный раствор щелочного компонента. Щелочной компонент (Na_2CO_3) был введен в пределах 1–5 % от массы грунта. Результаты исследования приведены на рисунке 2.

Из приведенных данных следует, что введение щелочного компонента в состав рабочей смеси дает значительный прирост прочности образцов. Так, при содержании 3 % щелочного компонента, прочность на сжатие модифицированных глиносырцовых изделий с добавлением Na_2CO_3 , соответственно увеличилась с 2,4 до 5,5 МПа и 2,2 до 4,0 МПа. Оптимальное содержание Na_2CO_3 в водном растворе составляет 3 %.

При дальнейшем повышении расхода Na_2CO_3 увеличивается прочность образцов всего на 3–4 %. Это экономически целесообразно, так как эффективность использования Na_2CO_3 при этом значительно снижается. Принято оптимальное содержание Na_2CO_3 – 3 %.

Для улучшения физико-механических показателей безобжиговых строительных материалов нами были проведены исследования по модификации этих материалов органическими и минеральными добавками и определено их влияние на прочность при сжатии.

Результаты проведенных исследований показывают, что прочностные показатели разработанного материала повышаются с увеличением содержания в нем щелочных компонентов.



Содержание щелочных компонентов, % от массы воды затворения

Рисунок 2 – Зависимость предела прочности при сжатии модифицированных глиносырцовых изделий от содержания извести и щелочного компонента:

- 1 – модифицированные глиносырцовые изделия; 2 – грунтоблок;
 3 – модифицированные глиносырцовые изделия с содержанием Na_2CO_3 при содержании извести 5 %

При увеличении содержания щелочного компонента от 1 до 5 % от массы смеси, прочность на сжатие и изгиб соответственно увеличилась от 2,2 до 5,4 МПа и от 1,0 до 1,8 МПа.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено: безобжиговые модифицированные глиносырцовые изделия должны содержать – соломы 7,5–10 %; извести – 5 %, водный раствор щелочного компонента Na_2CO_3 – 3 %.

Выводы

1. Использование в качестве наполнителей органических добавок (соломы) способствует повышению прочности модифицированных глиносырцовых изделий в 1,2–1,5 раза и снижению плотности до 1300 кг/см³.

2. Совместное использование извести и химических добавок Na₂CO₃ способствует упрочнению структуры модифицированных глиносырцовых изделий и повышению прочностных показателей в 1,5–1,8 раза.

3. Для упрочнения глиносырцовых изделий содержание извести в смеси должно быть до 5 %.

Литература

1. *Андреева А.В.* Технология изготовления строительных материалов на основе древесных опилок методом полусухого прессования. Композиционные материалы в промышленности. Трубопроводы из полимерных композиционных материалов: изготовление, проектирование, строительство, эксплуатация / А.В. Андреева, О.Н. Буренина // *Материалы 29 Международной конференции и семинара, г. Ялта, 1–5 июня 2009 г.* – Киев: УИЦ «НАУКА. ТЕХНИКА. ТЕХНОЛОГИЯ», 2009. – С. 504–507.
2. *Андреева А.В.* Глиносырцовые строительные материалы с применением отходов деревообработки и полимербетонных смесей. Композиционные материалы в промышленности. Трубопроводы из полимерных композиционных материалов: изготовление, проектирование, строительство, эксплуатация / А.В. Андреева // *Материалы 28 Междунар. конф. и семинара, г. Ялта, 26–30 мая 2008 г.* – Киев: УИЦ «НАУКА. ТЕХНИКА. ТЕХНОЛОГИЯ», 2008. – С. 545–547.
3. *Андреева А.В.* Строительные материалы из модифицированного глинистого сырья для регионов холодного климата / А.В. Андреева, О.Н. Буренина // *Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова.* – 2011. – № 1.

4. *Попов С.Н.* Оборудование для полусухого прессования мелкоштучных строительных материалов / С.Н. Попов, И.И. Степанов, И.Н. Черский // Неметаллические материалы и конструкции для условий Севера. – Якутск: ЯНЦ СО РАН, 1996. – С. 81–87.
5. *Игошин В.А.* Патент 2090876 РФ, МКИ, 84 с. Способ определения морозовлагодостойкости спрессованных дисперсных изделий / В.А. Игошин, Е.Н. Егоров, Т.Н. Иванова, Т.А. Старженецкая, А.В. Виноградов (СССР). – 6 с.
6. А. с. 1481657 СССР, МКИ, 84с. Способ определения морозостойкости гидрофильных материалов / Старженецкая Т.А., Булманис В.Н., Попов НС. (СССР). – 8 с.
7. *Курдюмова В.М.* Материалы и конструкции из отходов растительного сырья / В.М. Курдюмова. – Фрунзе: Кыргызстан, 1990. – 112 с.
8. *Курдюмова В.М.* Использование отходов деревообработки и растительного сырья в производстве строительных конструкций / В.М. Курдюмова. – Фрунзе: КыргызНИИНТИ, 1989. – 56 с.

А.Б. Болотова

ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ОПОЛЗНЯХ

Оползень – опасное природное явление, смещение масс горных пород по склону под воздействием собственного веса и дополнительной нагрузки вследствие подмыва склона, переувлажнения, сейсмических толчков и иных процессов. Такие явления возникают на склонах долин или речных берегов, в горах, на берегах морей и т. д., самые грандиозные на дне морей. Наиболее часто оползни возникают на склонах, сложенных чередующимися водоупорными и водоносными породами. Смещение крупных масс земли или породы по склону или клифу вызывается в большинстве случаев смачиванием дождевой водой грунта так, что

масса грунта становится тяжелой и более подвижной. Может вызываться также землетрясениями или разрушающей деятельностью моря. Силы трения, обеспечивающие сцепление грунтов или горных пород на склонах, оказываются меньше силы тяжести, и вся масса горной породы приходит в движение. Отложения оползней называются деляпсием.

Причиной образования оползней является нарушение равновесия между сдвигающей силой тяжести и удерживающими силами. Оно вызывается:

- увеличением крутизны склона в результате подмыва водой;
- ослаблением прочности пород при выветривании или переувлажнении осадками и подземными водами;
- воздействием сейсмических толчков;
- строительной и хозяйственной деятельностью.

Оползни обычно возникают на склонах, сложенных чередующимися водоупорными (глинистыми) и водоносными породами. Смещение блоков породы объёмом в десятки м³ и более на крутых склонах происходит в результате смачивания поверхностей отрыва подземными водами.

Такие стихийные бедствия вредят сельскохозяйственным угодьям, предприятиям, населённым пунктам. Для борьбы с оползнями применяются берегоукрепительные сооружения, насаждение растительности.

В Кыргызстане насчитывается более 4,5 тыс. оползневых очагов, из них 1186 представляют угрозу для 543 населенных пунктов, 321 объекта экономики и инфраструктуры.

За последние 25 лет оползни унесли жизни 279 человек, разрушили 542 жилых дома и многочисленные социальные объекты.

В целом по стране из опасных зон подлежат отселению 3837 семей, в том числе 2106 – в Ошской области и 1077 – в Джалал-Абадской.

В Кыргызстане практикуется пассивная мера защиты населения от оползневой опасности – отселение семей в безопасные зоны. Однако она стала неэффективной и не решает проблемы оползней, а наоборот, порождает многочисленные задачи для местной

власти, связанные с трансформацией земель для переселенцев, строительством социальных и инфраструктурных объектов.

Вынужденное переселение становится потрясением для семей: изменение устоявшегося жизненного уклада, привычной скотоводческой деятельности, потеря скота как источника семейного дохода. Переселяемые семьи на новом месте сталкиваются с множеством проблем: отсутствие пастбищ, земельных наделов, водных ресурсов, соцобъектов и инфраструктуры и так далее. И зачастую эти обстоятельства вынуждают семьи возвращаться на свой страх и риск в «прежние места» проживания, независимо от государственной поддержки.

Кроме того, с вступлением в силу Закона «Об обязательном страховании жилых помещений от пожара и стихийных бедствий» с 1 января 2017 года выделение долгосрочной льготной ссуды до 200 тыс. сомов на строительство жилых домов с обязательным условием переселения прекращено. При этом жилые дома, находящиеся в оползнеопасных зонах, не подлежат страхованию.

При обнаружении описанных признаков оползня:

- сообщите в соответствующие органы и подразделения МЧС!
- отключите электричество, водопровод, подачу газа;
- удалите из дома легковоспламеняющиеся и ядовитые вещества;
- уйдите в безопасное место;
- ограничьте доступ людей в зону риска.

Для вызова службы спасения наберите 112.

При получении сигналов об угрозе возникновения оползня отключите электроприборы, газовые приборы и водопроводную сеть, приготовьтесь к немедленной эвакуации по заранее разработанным планам. В зависимости от выявленной оползневой станцией скорости смещения оползня действуйте, сообразуясь с угрозой.

Литература

1. URL:<https://www.npo-geostroy.ru/uslugi/zashhita-ot-opolznej#:~:text=Способы%20защиты%20от%20>

оползней, для борьбы с оползневым движением.

2. URL: <https://egov.kz/cms/ru/articles/landslides>.
3. URL: https://24.kg/obschestvo/261746_opolzni_seli_lavinyi_kto_ikak_spasaet_nas_otchrezvyichaynyih_situatsiy/amp/.
4. URL: <https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Оползень>.

А.М. Будикова

ОБЗОР И АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОЖИДАЕМЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ НА ЛЁССОВЫХ ОСНОВАНИЯХ

Несмотря на темпы строительства и развития многих промышленных и гражданских зданий в строительстве, на практике аварии и деформации в здании встречаются в большом количестве. В результате анализа катастрофические последствия возникают из-за неправильных определений характеристик сжимаемости, прочности, впитывающей способности грунтов. Поэтому расчет и проектирование деформаций зданий, расположенных на слабых грунтах, в настоящее время пересматривается до сих пор. Из условий эксплуатации в нормальных условиях для промышленных и гражданских зданий расчет по просадочности грунтовых оснований является важным.

Задача исследования деформационных свойств изменчивости грунтов – определение характеристик, используемых при расчете оснований и фундаментов. Повышение влажности слабого грунта (лёссового) при проведении строительства, размягчение и увеличение сжатия его природных свойств приводит к медленному снижению прочности грунта. В результате этого нарушается баланс между естественным напряженным состоянием образовавшейся грунта и ее сжатием, т. е. может произойти дополнительные просадки грунта (М.Н. Гольдштейн).

Ключевые слова: основание; лёссовые породы; инженерно-исследовательские изыскания; давление; просадочные грунты.

Для качественной и количественной оценки деформационных процессов в лёссовых грунтах в нормативных документах используются следующие основные характеристики просадочности: относительная просадка ε_{sl} (относительное сжатие грунта при заданном давлении после его замачивания), относительная просадка грунта при его неполном водонасыщении ε'_{sl} (то же, но при неполном водонасыщении грунта), начальная просадочная влажность w_{sl} (минимальная влажность, при которой проявляются просадочные свойства грунта), начальное просадочное давление p_{sl} (минимальное давление, при котором проявляются просадочные свойства грунтов при их полном водонасыщении), просадка при внешней нагрузке $S_{sl,p}$, просадка от собственного веса грунта $S_{sl,g}$ [1].

Для обеспечения эксплуатационной надежности сооружения, назначения метода устройства и параметров искусственных оснований необходимо иметь как можно более достоверный расчетный прогноз величины просадки S_{sl} .

В СП 50-101-2004 «Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений» [7] просадка лёссовых грунтов при увеличении их влажности вследствие кратковременного замачивания больших площадей сверху или снизу при подъеме уровня подземных вод определяется по формуле

$$S_{sl} = \sum_{i=1}^n \varepsilon_{sl,i} \cdot h_i \cdot K_{sl,i} \text{ , см,} \quad (1.1)$$

где $K_{sl,i}$ – коэффициент, принимаемый при ширине фундамента $b < 3$ м по формуле: $k_{sl,i} = 0,5 + 1,5(p-p_{sl,i})/p_0$;

при $b > 12$ м $k_{sl,i} = 1$ для всех слоев грунта в пределах зоны просадки;

p – среднее давление под подошвой фундамента, кПа (кг/см²);

$p_{sl,i}$ – начальное просадочное давление i -го слоя, кПа;

p_0 – давление, равное 100кПа (1 кг/см²);

при $3 < b < 12$ м $k_{sl,i}$ – определяется по интерполяции между значениями $k_{sl,i}$, полученными при $b = 3$ м и $b = 12$ м;

h_i – толщина расчетного слоя.

Для учета снижения величины просадки при ожидаемом полном водонасыщении грунта рекомендуется определять относительную просадку ε'_{sl} по специальной формуле и подставлять ее в формулу (1.1) вместо $\varepsilon'_{sl,i}$. Влияние ширины площади замачивания B_w сверху через малые площади $B_w < H_{sl}$ (где H_{sl} – величина просадочной толщи) учитывается снижением размера просадки от собственного веса грунта специальной формулой [3].

Расчет деформации просадочных грунтов для гидросооружений, длительное время увлажняющих свои основания, рекомендуется выполнять по формуле

$$S_w = m_p \cdot m_{wt} \cdot \sum_0^{H_{sl}} \varepsilon_{sl,p} \cdot h_i \cdot m_\sigma, \quad (1.2)$$

где S_w – полная деформация основания при длительном увлажнении, включающая кратковременную просадку S_{sl} и послепросадочную деформацию S_{wt} за время t ;

$\varepsilon_{sl,p}$ – относительная просадка грунта i -го слоя при расчетном давлении p , определяемая по результатам кратковременных компрессионных испытаний по формуле

$$\varepsilon_{sl,p} = \frac{\Delta_{\sigma} + (1 - m_z)\Delta_p}{h_H}, \quad (1.3)$$

где $\Delta_{p\sigma}$ – деформация образца при предварительном обжатии его природным (бытовым) давлением p_σ ;

Δ_{sl} – деформация образца после кратковременного (2–3 суток) замачивания при расчетном давлении p ;

h_H – начальная высота образца, равная высоте кольца компрессионного прибора;

m_z – коэффициент, учитывающий гистерезис (разуплотнение) деформаций грунта, определяемый по обязательному приложению ВСН;

m_{ϕ} – коэффициент, учитывающий формоизменение (горизонтальные деформации) грунта в пределах сжимаемой зоны грунта под фундаментом. Значения коэффициента m_{ϕ} определяются по обязательному приложению ВСН;

m_p – коэффициент, учитывающий влияние размеров и формы объекта замачивания, определяемый по приложению к ВСН;

m_{wt} – коэффициент, учитывающий длительность увлажнения грунта, определяемый по формуле

$$m_{wt} = 1 + \frac{\varepsilon_{wt}}{\varepsilon_{sl}}, \quad (1.4)$$

при отсутствии опытных данных величину коэффициента m_{wt} также определяют по приложению к ВСН; ε_{wt} – относительная послепросадочная сжимаемость образца при длительной фильтрации воды при сохранении расчетного давления.

Анализируя основные формулы (1.1) и (1.2) в обоих нормативных документах необходимо отметить, что в них вертикальные просадочные деформации подсчитываются по модели компрессионного сжатия (одноосное вертикальное нагружение образца в компрессионном приборе), моделирующее сжатие небольшой мощности слоя основания в натуре, без возможности бокового расширения грунта. По-видимому, это упрощающее допущение является одной из возможных причин, приводящей в некоторых случаях к расхождениям между расчетным прогнозом и действительно наблюдаемыми размерами просадок, вызывающими аварийные ситуации при эксплуатации сооружений. Для сближения результатов расчетов просадочных деформаций, полученных по компрессионной модели, с реально наблюдаемыми используются корректирующие эмпирические коэффициенты условий работы, иногда неопределенные по учитываемым ими факторам [2].

С нашей точки зрения, необходимо различать определение ожидаемой величины деформации просадочного основания для различных типов гидросооружений по области замачивания под ними и нагрузки от них путем определения характеристик уплотняемости лёссовых грунтов в различных условиях, а не только

по данным компрессионных испытаний, хотя и с поправочным коэффициентом [4].

На частое несоответствие между прогнозируемыми по нормативным формулам и фактическими данными о просадках грунтов обращают внимание многие авторы [6]. Объясняется это несоответствие тем, что в формулах норм при определении ожидаемой величины просадки не учитываются многие факторы, такие как область замачивания грунта, несоответствие под узкими гидросооружениями реальной работе грунта большой мощности под подошвой таких фундаментов при определении относительной просадки по данным компрессионных испытаний. А.А. Григорян [6, 10] утверждает, что повышающий просадку коэффициент $k_{sl,i}$, для узких фундаментов не увязан с принятой моделью линейно-деформируемой среды и введен искусственно чисто эмпирически, исходя из опыта строительства. Следовательно, для таких фундаментов заведомо известно, что расчет просадки от внешней нагрузки (вес сооружения) по формуле СП без введения повышающего эмпирического коэффициента дает существенно (в несколько раз) заниженную просадку. Для расчета просадки от действия собственного веса в формуле СП повышающий коэффициент не вводится, так как считается, что здесь он не нужен. Однако для больших толщ просадочного грунта со сравнительно высокими значениями относительной просадки ε_{sl} существует значительное расхождение между расчетными и фактическими просадками при природном давлении, когда на поверхности грунта образуются существенные углубления-блюдца, в несколько раз превышающие по глубине просадки, определенные по нормативной формуле без повышающего коэффициента. Из сказанного видно, что принятая формула не учитывает многие свойства лёссового грунта, который в природном состоянии имеет коэффициент водонасыщения $S_r < 0,7$ и невысокую плотность сухого грунта $\rho_d < 1,6$ г/см³.

С.С. Савватеев [6, 8] предлагает определять относительную просадку по формуле

$$\varepsilon_{sl} = \frac{\Delta'_{pw} + (1 - m)\Delta_{p\sigma}}{h_k}, \quad (1.5)$$

где $\Delta_{p\sigma}$ – сжатие образца грунта при давлении p_σ , равном природному давлению;

Δ'_{pw} – сжатие образца грунта после пропуска через него воды при сохранении давления p_σ ;

h_k – высота кольца прибора;

m – коэффициент, учитывающий погрешности при определении ε_{sl} .

Коэффициент m , по мнению С.С. Саватеева, зависит от глубины отбора проб и от влажности грунта и изменяется от 0,15 до 0,3 для региональных грунтов Средней Азии. На наш взгляд, в формуле С.С. Саватеева не учитывается тип сооружения и его вес, а также возможность замачивания грунта за пределами площади кольца прибора. Коэффициент m , которым он компенсирует погрешности при определении относительной просадки, мало обоснованы даже для региональных грунтов.

В работе В.П.Ананьева [6, 9] рассматриваются расчёты просадки основания по модели многослойной среды. Уплотнение лёссового основания происходит по многослойной схеме, рассматриваемой по времени и в каждой стадии развития структурного изменения. Обычно принимается основание как двухслойная среда. Процесс деформирования лёссового основания под воздействием внешней нагрузки и увлажнения представляется следующим образом. Сначала замачивается верхний, прилегающий к подошве фундамента тонкий слой грунта, который сравнительно быстро уплотняется. Затем замачивается и уплотняется нижележащий слой, причём уплотнённый первый уже не претерпевает дополнительных деформаций. Последовательно происходит уплотнение и нижележащих слоёв грунта. Давления, действующие на слои, деформирующиеся в рассматриваемый момент, принимают равными на границе увлажнённого и неувлажнённого грунта.

Кроме вышеперечисленных существует большое количество упрощённых и уточнённых методов расчёта просадки. Так, Н.Н. Фролов [6, 8, 10] уточнил коэффициент условия работы в общепринятой формуле просадки:

$$S_{sl} = K \cdot \varepsilon_{sl.i} \cdot h \cdot K_{sl.i}, \text{ см} \quad (1.6)$$

где k – нормативный коэффициент надёжности по степени ответственности сооружения, принимаемый по СП;

k_{sl} – коэффициент условий работы, учитывающий боковые деформации и возрастание влияния зон разрушения грунта при просадке по периметру с уменьшением b (b – ширина подошвы), $k_{sl.i} = 1.1 \sim 1.3$ в зависимости от b и r ;

ε_{sl} – расчётная величина относительной просадки, подсчитанная по результатам компрессионных испытаний по формуле

$$\varepsilon_{sl} = 1,15K_c,$$

где $K_c = 1,15$ – средняя величина коэффициента анизотропии просадочности во взаимно перпендикулярных направлениях для различных видов и структур лёссовых грунтов;

K – коэффициент пересчёта компрессионной относительной просадки (одноосное сжатие без возможности бокового расширения грунта) на условие работы грунтов в основной ГТС с возможностью всесторонних деформаций при различном напряженном состоянии, $K_c = 1,3 \dots 2,1$;

h – толщина расчетного слоя.

Ю.М. Абелев, М.Ю. Абелев [6, 8, 9] предлагают приближенный метод расчета просадочных деформаций для фундаментов с шириной больше 2 м, считая, что в тех случаях, когда при расчете просадки учитывается давление от суммарной нагрузки (от собственного веса грунта и от внешней нагрузки) просадка практически мало изменяется с глубиной. В этих случаях предлагается в целях упрощения расчета принять величину относительной просадки при $p = \text{const}$ и ожидаемую величину просадки считать по формуле

$$S_{sl_{iii}} = \varepsilon_{sl}(H_0 - h), \quad (1.7)$$

где ε_{sl} – относительная просадка при $p = 0,2 \div 0,3$ МПа (но не менее бытового давления), полученная в компрессионном приборе с учетом коэффициента достоверности;

H_0 – толщина просадочной толщи;

h_{\min} – минимальная толщина слоя грунта, при котором давление от собственного веса больше начального просадочного давления.

Авторы сравнили полученные расчетные данные с натурными наблюдениями и пришли к выводу, что для более точного совпадения результатов необходимо совершенствование методов лабораторных испытаний просадочных грунтов. Методика проведения испытаний образцов водонасыщенных лёссовых грунтов должна приниматься такой, чтобы образец грунта испытывал такое же напряженное состояние, какое будет испытывать грунт в основании реального сооружения.

А.В.Юдин [8] предложил расчёт просадки через коэффициенты пористости. Он выяснил, что при достаточно большом давлении p_{\max} значения коэффициентов пористости e_i всех образцов сблизятся. Рассмотрев компрессионные кривые таких образцов грунта как пучок кривых, сходящихся в одной точке М (при $w = \text{const}$), пучок компрессионных кривых описывается формулой

$$e_{pi} = e_{oi} [1 - 1/(e_{cp} - e_{\min})f(p)] + e_{\min} / (e_{cp} - e_{\min})f(p), \quad (1.8)$$

где e_{pi} , e_{oi} – коэффициенты пористости i -го образца грунта в естественном состоянии и при давлением p ;

e_{cp} – среднеарифметическое значение коэффициентов пористости образцов грунта в естественном состоянии;

e_{\min} – коэффициент пористости образцов грунта при p_{\max} ;

$f(p)$ – функциональная зависимость сжимаемости данного грунта.

После ряда преобразований и допущений автором получены формулы для определения величины осадки S_p и просадки S_{sl} без бокового расширения:

$$S_p = (a_{p,gi} - a_{pi}) n_i h_i; \quad S_{sl} = \delta_{pi} n_i h_i,$$

где $a_{p,gi}$ и a_{pi} – коэффициенты сжимаемости грунтов основания при давлениях, соответственно равных напряжению от собственного веса грунта и суммарному напряжению в середине i -го слоя;

δ_{pi} – коэффициент просадки основания при суммарном давлении в середине i -го слоя;

n_i – пористость i -го слоя грунта;

h_i – мощность i -го слоя грунта.

Из анализа рассмотренных наиболее известных методов определения ожидаемой величины деформации лёссового основания под гидротехническими сооружениями можно сделать вывод о том, что в предлагаемых формулах в полном объеме не учитывается характер замачивания и тип гидросооружения и во всех них характеристики сжимаемости лёссового грунта предлагается определять по результатам компрессионных испытаний. В то время как при замачивании просадочного грунта его характеристики существенно меняются, прочность его снижается в несколько раз, так как удельное сцепление часто падает до 0 [6], что показали и наши опыты.

Особо надо выделить работы авторов, указывающих на значительное снижение прочности просадочных грунтов от замачивания. По мнению А.А. Григорян [6, 9] принятая расчетная модель линейно-деформируемой однородной сплошной среды к просадочным грунтам не применима, и необходимо просадку рассматривать не как деформацию сжатия, а как процесс разрушения после достижения критической влажности, сопровождаемый его уплотнением. Существующая расчетная модель не учитывает возможность деформации лёссового грунта вследствие его выдавливания при потере им несущей способности. А.А. Григорян предлагает в основу решения задачи о прочности оснований из просадочного грунта использовать теорию Кулона – Мора. В среде из просадочного грунта под действием некоторой нагрузки и замачивания возникает область развития пластических деформаций, следствием чего является просадка грунта и его уплотнение.

Литература

1. *Добров Э.М.* Механика грунтов: учебник для студентов учебных заведений / Э.М. Добров. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 272 с.
2. Справочник геотехника. Основания, фундаменты и подземные сооружения / под общ. ред. В.А. Ильичева и Р.А. Мангушева. – М.: Изд-во АСВ, 2014 г. – 728 с.
3. *Будикова А.М.* Анализ инженерно-геологические исследования площадок, сложенных слабыми глинистыми грунтами / А.М. Будикова, Т.А. Байманов // *Федеральный журнал «Вестник науки и образования»*. – 2020. – № 7 (85), часть 2.
4. *Будикова А.М.* Инженерно-геологические исследования лесовых просадочных грунтов / А.М. Будикова, Н.О. Отепберген // *Проблемы науки*. – 2018. – № 4 (28). – С. 44–47.
5. ГОСТ 20522-2012 Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний, межгосударственный стандарт. – М., 2012.
6. *Будикова А.М.* Совершенствование метода расчетного обеспечения эксплуатационной надежности сетевых гидротехнических сооружений мелиоративных систем, возводимых на просадочных основаниях: дис. ... канд. техн. наук, специальность 05.23.05 – Гидротехническое строительство / А.М. Будикова. – М.: Моск. гос. ун-т природообустройства, 2008. – С. 127.
7. СП 50-101-2004. Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений.
8. *Юдин А.В.* Вопросы расчета гидросооружений оросительных систем по их совместным деформациям с просадочными основаниями: отчет / А.В. Юдин. – М., 1998.
9. *Юрченко С.Г.* Искусственные основания зданий и сооружений / С.Г. Юрченко. – М.: Моск. гос. ун-т природообустройства, 2001.
10. *Юрченко С.Г.* Методика расчета ожидаемой совместной просадочной деформации гидротехнических сооружений и их лёссовых оснований с учетом области замачивания / С.Г. Юрченко, А.М. Будикова // *Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета*. – Томск, 2008. – № 2.

ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯХ

Землетрясение – это подземные толчки и колебания земной поверхности, возникающие в результате внезапных смещений и разрывов в земной коре или верхней мантии и передающиеся на большие расстояния в виде упругих колебаний. Точку в земной коре, из которой расходятся сейсмические волны, называют гипоцентром землетрясения. Место на земной поверхности над гипоцентром землетрясения по кратчайшему расстоянию называют эпицентром.

Интенсивность землетрясения оценивается по 12-балльной сейсмической шкале (MSK-86), для энергетической классификации землетрясений пользуются магнитудой. Условно землетрясения подразделяются на слабые (1–4 балла), сильные (5–7 баллов) и разрушительные (8 и более баллов).

При землетрясениях лопаются и вылетают стекла, с полок падают лежащие на них предметы, шатаются книжные шкафы, качаются люстры, с потолка осыпается побелка, а в стенах и потолках появляются трещины. Все это сопровождается оглушительным шумом. После 10–20 секунд тряски подземные толчки усиливаются, в результате чего происходят разрушения зданий и сооружений. Всего десяток сильных сотрясений разрушает все здание. В среднем землетрясение длится 5–20 с. Чем дольше длится сотрясение, тем тяжелее повреждения.

При землетрясении в г. Нефтегорске Сахалинской области (1995 г.) под обломками разрушенного города погибло около 2 тыс. человек.

Как подготовиться к землетрясению?

Заранее продумайте план действий во время землетрясения при нахождении дома, на работе, в кино, театре, на транспорте и на улице. Разъясните членам своей семьи, что они должны делать во время землетрясения и обучите их правилам оказания первой медицинской помощи.

Держите в удобном месте документы, деньги, карманный фонарик и запасные батарейки.

Имейте дома запас питьевой воды и консервов в расчете на несколько дней.

Уберите кровати от окон и наружных стен. Закрепите шкафы, полки и стеллажи в квартирах, а с верхних полок и антресолей снимите тяжелые предметы.

Опасные вещества (ядохимикаты, легковоспламеняющиеся жидкости) храните в надежном, хорошо изолированном месте.

Все жильцы должны знать, где находятся рубильник, магистральные газовые и водопроводные краны, чтобы в случае необходимости отключить электричество, газ и воду.

Как действовать во время землетрясения?

Ощувив колебания здания, увидев раскачивание светильников, падение предметов, услышав нарастающий гул и звон бьющегося стекла, не поддавайтесь панике (от момента, когда вы почувствовали первые толчки до опасных для здания колебаний у вас есть 15–20 секунд). Быстро выйдите из здания, взяв документы, деньги и предметы первой необходимости. Покидая помещение спускайтесь по лестнице, а не на лифте. Оказавшись на улице, оставайтесь там, но не стойте вблизи зданий, а перейдите на открытое пространство.

Сохраняйте спокойствие и постарайтесь успокоить других! Если вы вынужденно остались в помещении, то встаньте в безопасном месте: у внутренней стены, в углу, во внутреннем стенном проеме или у несущей опоры. Если возможно, спрячьтесь под стол – он защитит вас от падающих предметов и обломков. Держитесь подальше от окон и тяжелой мебели. Если с вами дети, укройте их собой.

Не пользуйтесь свечами, спичками, зажигалками – при утечке газа возможен пожар. Держитесь в стороне от нависающих балконов, карнизов, парапетов, опасайтесь оборванных проводов. Если вы находитесь в автомобиле, оставайтесь на открытом месте, но не покидайте автомобиль, пока толчки не прекратятся. Будьте в готовности к оказанию помощи при спасении других людей.

Как действовать после землетрясения?

Окажите первую медицинскую помощь нуждающимся.

Освободите попавших в легкоустраиваемые завалы.

Будьте осторожны! Обеспечьте безопасность детей, больных, стариков. Успокойте их. Без крайней нужды не занимайте телефон. Включите радиотрансляцию. Подчиняйтесь указаниям местных властей, штаба по ликвидации последствий стихийного бедствия.

Проверьте, нет ли повреждений электропроводки. Устраните неисправность или отключите электричество в квартире. Помните, что при сильном землетрясении электричество в городе отключается автоматически.

Проверьте, нет ли повреждений газо- и водопроводных сетей. Устраните неисправность или отключите сети. Не пользуйтесь открытым огнем. Спускаясь по лестнице, будьте осторожны, убедитесь в ее прочности.

Не подходите к явно поврежденным зданиям, не входите в них. Будьте готовы к сильным повторным толчкам, так как наиболее опасны первые 2–3 часа после землетрясения. Не входите в здания без крайней нужды. Не выдумывайте и не передавайте никаких слухов о возможных повторных толчках. Пользуйтесь официальными сведениями. Если вы оказались в завале, спокойно оцените обстановку, по возможности окажите себе медицинскую помощь. Постарайтесь установить связь с людьми, находящимися вне завала (голосом, стуком). Помните, что зажигать огонь нельзя, воду из бачка унитаза можно пить, а трубы и батареи можно использовать для подачи сигнала. Экономьте силы. Человек может обходиться без пищи более полумесяца.

Вот что известно о самых сильных землетрясениях, которые произошли в Кыргызстане за 10 лет:

1. Самое сильное землетрясение за последние 10 лет произошло 26 июня 2016 года в Ошской области, в селе Кызыл-Эшме. Его магнитуда составила 6,3. О жертвах и разрушениях тогда не сообщалось. В Бишкеке ощущались подземные толчки силой 2–3 балла.

2. Еще одно сильное землетрясение магнитудой 5,6, но более разрушительное, произошло 17 ноября 2015 года в 23:29 в Кара-Суйском районе Ошской области.

Вслед за ним в 02:03, ночью 18 ноября 2015 года, произошло второе землетрясение – в селе Лангар (Узбекистан), сила которого составила 4 балла.

В результате в селе Чайчи были разрушены шесть домов, 30 – находились в аварийном состоянии, а восемь – нуждались в капитальном ремонте.

3. 7 декабря 2015 года землетрясение магнитудой 5,5 произошло в Нарыне. Сообщалось, что его эпицентр находился в Горном Бадахшане (Таджикистан). О жертвах и разрушениях не сообщалось.

4. 26 и 27 июня 2016 года на границе Кыргызстана и Таджикистана, в Заалайском хребте, произошло 18 землетрясений. Одно из них и самое сильное – магнитудой 5,3.

О жертвах и разрушениях не сообщалось.

5. 14 ноября 2014 года землетрясение магнитудой 5,2 произошло в поселке Каджи-Сай Тонского района Иссык-Кульской области. После него на домах и зданиях социального назначения появились трещины. По информации МЧС, жертв не было.

6. 1 декабря 2015 года в 12:13 произошло землетрясение в 7 км к востоку от села Джаз-Кечуу, в 16 км к юго-востоку от села Кызыл-Ункур, в 30 км к востоку от села Арсланбоб, в 52 км к северо-востоку от Джалал-Абада. Его магнитуда составила 5,1.

В результате землетрясения в Сузакском районе были повреждены здания школы им. Абдрахманова в селе Ак-Тоок, средней школы «Кара-Булак», в селе Кара-Булак повреждены десять жилых домов, в селе Катранкы – восемь.

7. 29 июня 2016 года в 03:08 на границе Кыргызстана и Таджикистана произошло землетрясение, магнитуда которого составила 5,1. Очаг располагался в Заалайском хребте. По данным МЧС, жертв и разрушений не было.

8. 15 февраля 2020 года в 09:31 на территории Иссык-Кульской области произошло землетрясение магнитудой 5. Очаг

землетрясения располагался на территории Кыргызстана: в 14 км к югу от села Кургак, в 15 км к юго-западу от села Таш-Короо, в 15 км к югу от села Энильчек, в 37 км к северо-востоку от села Ак-Шыйрак, в 90 км к юго-востоку от Каракола.

В результате землетрясения жертв и разрушений не было, сообщали в МЧС КР.

9. В Иссык-Кульской области, на границе с Китаем, 29 декабря 2022 года в 00:28 произошло землетрясение. Его магнитуда составила 5,1.

Оно произошло в 105 км к юго-востоку от Каракола и в 110 км к северо-западу от китайского Аксу (Синьцзян-Уйгурский автономный район. – Прим. Kaktus.media). Очаг залегал на глубине 30 км. О жертвах и разрушениях не сообщалось.

10. 26 февраля 2023 года в 05:58 на границе Кыргызстана и Китая произошло землетрясение магнитудой 5,1. О жертвах и разрушениях не сообщалось.

Литература

1. URL: <https://ru.sputnik.kg>
2. URL: <https://ru.m.wikipedia.org>
3. URL: <https://kaktus.media>

Б.А. Дегенбаев

ИССЛЕДОВАНИЕ КРУЧЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ВО ВРЕМЯ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ

Согласно новым национальным нормам сейсмостойкого строительства конструкции здания ограничиваются по крутильным формам колебаний. Для успешного применения на практике необходимо детально рассмотреть теоретические основы кручения объектов во время землетрясений.

Когда многоэтажное здание подвергается крутильным колебаниям (или вращательным колебаниям), это может повлиять на

его расчетную модель. Вращательные колебания могут вызывать дополнительные напряжения и деформации в структуре здания, которые не учитываются в расчетах, предназначенных для обычных вертикальных колебаний.

Для учета крутильных колебаний при проектировании многоэтажных зданий важно использовать специализированные инженерные методы и программное обеспечение, которые позволяют учитывать вращательные моменты и деформации. Это может потребовать дополнительных расчетов и анализа, чтобы обеспечить безопасность и стабильность здания при воздействии крутильных колебаний.

Основная задача – обеспечить, чтобы здание оставалось надежным и безопасным в случае вращательных колебаний, учитывая их влияние на структуру и фундамент.

Крутильные колебания в многоэтажных зданиях могут возникать из-за асимметрии в планировке или распределении массы и жесткости по высоте здания. При наличии крутильных форм колебаний в расчетной модели здания происходит следующее:

Асимметрия в отклике. Здание может испытывать неравномерные ускорения на различных этажах и в различных частях здания.

Увеличение напряжений. В элементах конструкции могут возникать дополнительные напряжения, не предусмотренные при стандартных расчетах на поперечные колебания.

Динамические эффекты. Крутильные колебания могут привести к резонансным явлениям, если частота внешних воздействий совпадает с собственными частотами крутильных колебаний здания.

Повреждение конструкций. В результате повышенных динамических нагрузок могут появиться трещины или другие повреждения в несущих и ограждающих конструкциях.

Повышенный риск для жителей. В зданиях с сильными крутильными колебаниями может возникать дискомфорт для жителей или пользователей, а в экстремальных случаях – опасность для жизни.

Инженеры используют комплексные динамические анализы, чтобы учесть крутильные колебания в процессе проектирования, стремясь минимизировать их влияние и обеспечить безопасность и устойчивость здания.

Реакция жестких прямоугольных объектов на кручение была впервые изучена Хауснером [1]. Он показал, что объекты меньшего размера легче опрокидываются, чем объекты большего с тем же соотношением сторон (ширина/высота). Пристли и др. [2] подчеркнули преимущества кручения основания в снижении усилий, передаваемых на конструкцию во время сотрясения грунта. Они использовали результаты Хауснера [1] для оценки реакции на кручение с помощью нелинейно-статического анализа. Йим и др. [3] провели исследование чувствительности реакции на качку с использованием имитированных движений грунта. Макрис и Константиnidис [4] утверждали, что базовые вращения, полученные из анализа, предложенного Пристли и др. [2], могут быть довольно консервативными. Они представили упрощенную форму уравнения демпфирования.

Реакция на кручение незакрепленных объектов особенно важна в атомной промышленности. Стандарт ASCE 43-05 [5] для ядерных установок включает метод оценки отклика на качку без выполнения динамического анализа. Этот метод несколько сложен и ненадежен. [6]. В отсутствие надежного статического анализа единственным вариантом является динамический анализ [4, 6]. Нелинейно-динамический анализ отнимает много времени, поскольку он требует многократных запусков с использованием набора тщательно отобранных историй движения грунта. Кроме того, нелинейно-динамический анализ может быть легко искажен числовыми ошибками.

На рисунке 1 показан жесткий прямоугольный объект шириной $2b$ и высотой $2h$, сотрясаемый горизонтальным ускорением грунта $a_H(t)$, которое достаточно велико, чтобы объект раскачивался. Предполагается, что центр тяжести объекта находится в его геометрическом центре. Соотношение сторон объекта равно

$$\alpha = \frac{b}{h} \quad (1)$$

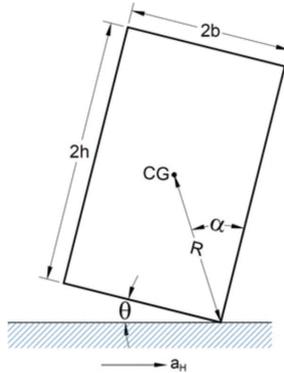


Рисунок 1 – Жесткий прямоугольный объект, раскачивающийся у своего основания

Когда вращение основания θ достигает α (см. рисунок 1), объект находится на грани опрокидывания. Следовательно, α – критический поворот основания; он задается следующим выражением:

$$\alpha = \tan^{-1} a. \quad (2)$$

Радиус вращения (расстояние центра тяжести от точки вращения) равен

$$R = \sqrt{b^2 + h^2} = b\sqrt{1 + (h/a)^2}. \quad (3)$$

Масса объекта равна m , а момент инерции массы объекта относительно точки вращения равен

$$I = \frac{4}{3} mR^2. \quad (4)$$

Исходя из равновесия моментов относительно точки вращения, уравнение движения (ЕОМ) объекта можно записать в виде [4–6]

$$I \ddot{\theta} + mgR \sin(a \operatorname{sgn}(\theta) - \theta) = -ma_H(t)R \cos(a \operatorname{sgn}(\theta) - \theta). \quad (5)$$

В уравнении 5 двойная точка над поворотом θ обозначает двойное дифференцирование по времени t ; ускорение $g =$ под действием силы тяжести $= 9,81 \text{ м/с}^2$; и «sgn» представляет знаковую функцию. Первое слагаемое в левой части уравнения 5 – это момент инерции, а второе слагаемое – восстанавливающий момент, обусловленный весом объекта. Максимальное абсолютное значение момента восстановления равно mgb при $\theta = 0$, а его минимальное значение равно нулю при $\theta = \alpha$. Объект будет опрокидываться при $\theta > \alpha$, если земля не движется достаточно быстро, чтобы быстро уменьшить θ ниже α , следовательно, объект может вращаться чуть больше α без опрокидывания.

Термин в правой части уравнения 5 – это функция воздействия, обусловленная горизонтальным ускорением грунта. Это просто масса объекта, умноженная на ускорение земли, умноженное на мгновенную высоту центра тяжести. Функция форсирования имеет некоторую зависимость от поворота основания θ , поскольку высота центра тяжести зависит от (см. рисунок 1).

В уравнении 5 нет отдельного термина для обозначения демпфирования (или рассеивания энергии). Энергия рассеивается при ударах между объектом и основанием. Всякий раз, когда объект ударяется о основание, его точка вращения меняется с одного угла на другой; угловая скорость объекта умножается на коэффициент восстановления, заданный следующим выражением [1, 2]:

$$r = 1 - \frac{3}{2} \sin^2(\alpha). \quad (6)$$

Хауснер [1] вывел уравнение 6 путем сохранения углового момента, когда точка вращения меняется во время ударов. Поскольку $r < 1$, угловая скорость уменьшается (или энергия рассеивается) при ударах. Для тонких объектов α является низким; следовательно, коэффициент восстановления равен ≈ 1 . Для приземистых объектов α велико; следовательно, $r < 1$.

Разделив каждый член в уравнении 5 на I и подставив I из уравнения 4, получим

$$\begin{aligned} \dot{\theta} + \frac{3g}{4R} \sin(a \operatorname{sgn}(\theta) - \theta) = \\ = - a_H(t) \frac{3}{4R} \cos(a \operatorname{sgn}(\theta) - \theta). \end{aligned} \quad (7)$$

Уравнение 7 представляет собой нелинейное дифференциальное уравнение второго порядка. Решение уравнения 7 зависит от истории ускорения земли $a_H(t)$ и геометрических характеристик объекта α и R ; α определяет форму (соотношение сторон) объекта (уравнения 1 и 2); а R определяет размер объекта (уравнение 3).

Отклик объекта на свободную вибрацию вычисляется путем игнорирования функции форсирования в правой части уравнения 7. Объекту присваивается начальное пиковое значение вращения PR , и его отклик вычисляется в разное время. Есть две причины для выполнения анализа свободных колебаний: (1) для получения представления о периоде и затухании системы и (2) для получения уверенности в численном решении ЕОМ.

ЕОМ объекта, подвергающегося свободной вибрации, равен

$$\dot{\theta} + \frac{3g}{4R} \sin(a \operatorname{sgn}(\theta) - \theta) = 0. \quad (8)$$

Помимо начального значения пикового вращения основания PR , решение уравнения 8 зависит только от α и R .

Уравнение 8 решается численно для $\alpha = 0,3$ радиана, $R = 1$ м и $PR = 0,2$ радиана с использованием программы MATLAB [7] *ODE45*. Хотя коэффициент восстановления r задается уравнением 6, его значение принимается равным 1. Другими словами, угловая скорость $\dot{\theta}$ не уменьшается после ударов по базе. На рисунке 2 показан график зависимости θ от времени t для $\alpha = 0,3$ радиана, $R = 1$ м и пикового вращения $PR = 0,2$ радиана. Обратите внимание, что амплитуда колебаний не уменьшается от одного цикла к следующему, потому что коэффициент восстановления r был принят равным 1. Поскольку система не имеет другого способа потери энергии, амплитуда колебаний остается фиксированной на уровне $PR = 0,2$ радиана.

Период, полученный в результате численного анализа, соответствует периоду, заданному следующим уравнением, предложенным Хауснером [1]:

$$T = 8 \sqrt{\frac{R}{3g}} \cosh^{-1} \left(\frac{1}{1 - PR/a} \right). \quad (9)$$

Следовательно, уравнение 9 [1] дает хорошую оценку незатухающего естественного периода системы. Кроме того, численному решению уравнения движения с помощью программы Matlab [7] *ODE45* можно доверять до тех пор, пока допуски ошибок при решении остаются достаточно низкими. Согласно уравнению 9, период качающегося объекта равен нулю, когда амплитуда колебаний приближается к нулю ($PR = 0$), и он бесконечен, когда амплитуда колебаний приближается к критическому углу ($PR = \alpha$).

Далее выполняется анализ свободной вибрации с использованием «фактического» значения коэффициента восстановления r , приведенного в уравнении во время анализа вращение основания θ и угловая скорость $\dot{\theta}$ тщательно контролируются. Всякий раз, когда вращение основания радиана, $R = 1$ м и $PR = 0,2$ радиана

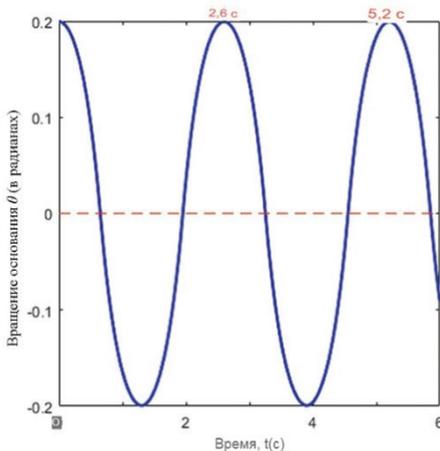


Рисунок 2 – Характеристика незатухающей свободной вибрации для $\alpha = 0,3$ радиана, $R = 1$ м и $PR = 0,2$ радиана

меняет знак (или происходит удар), угловая скорость умножается на r для учета рассеивания энергии при ударе.

На рисунке 3 показан график зависимости θ от времени t для $\alpha = 0,3$ радиана, $R = 1$ м, а начальный пик вращения основания равен $PR = 0,2$ радиана. Как и ожидалось, амплитуда колебаний уменьшается после каждого полупериода, потому что система теряет энергию из-за базовых воздействий. После первого цикла амплитуда составляет 45,5 % от первоначального значения. Хотя система не имеет вязкого затухания, эквивалентно-вязкое затухание можно оценить по скорости затухания амплитуды [8]

$$\zeta = \frac{1}{2\pi} \ln \left(\frac{PR}{\theta_1} \right), \quad (10)$$

где θ_1 = амплитуда после одного цикла. Как сообщалось в предыдущих исследованиях [2, 4, 6], обнаружено, что эквивалентно-вязкое демпфирование зависит только от r , которое зависит от α (уравнение 6). Следующее выражение Макриса и Константиноидиса [4] дает хорошую оценку эквивалентно-вязкого демпфирования:

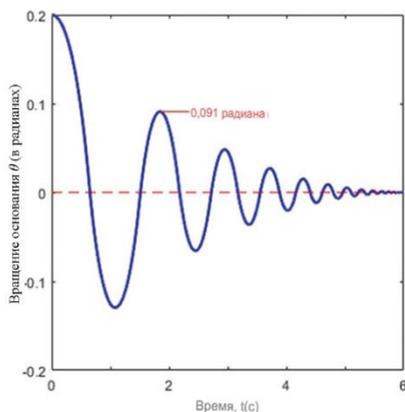


Рисунок 3 – Характеристика затухающей свободной вибрации для $\alpha = 0,3$

$$\zeta = -0.68 \ln \left(1 - \frac{3}{2} \sin^2 a \right). \quad (11)$$

Выводы, сделанные на основе анализа свободной вибрации, заключаются в следующем:

- период незатухания системы зависит от R и нормированной амплитуды колебаний PR/α . Уравнение 9 Хауснера [1] дает хорошую оценку периода системы;
- эквивалентно-вязкое затухание системы зависит только от α . Оно не зависит от R или амплитуды колебаний PR . Уравнение 11 Макриса и Константинодиса [4] дает хорошую оценку затухания.

Выводы

1. Эффективный период колебаний качающегося объекта зависит от: (а) его размера и (б) амплитуда вращения как доля критического вращения. Уравнение, предложенное Хауснером [1], обеспечивает точную оценку эффективного периода.

2. Эквивалентно-вязкое демпфирование качающегося объекта зависит от его соотношения сторон. Уравнение, предложенное Макрисом и Константинодисом [4], обеспечивает хорошую оценку эквивалентно-вязкого демпфирования.

3. Вертикальное движение грунта не оказывает существенного влияния на реакцию на кручение. Вертикальное движение меняет направление намного быстрее по сравнению с реакцией на кручение. Следовательно, суммарным влиянием вертикального перемещения на реакцию на кручение можно пренебречь.

4. Реакция качающегося объекта сильно нелинейна. Увеличение амплитуды сотрясения грунта непропорционально увеличивает реакцию на качание. Безопасность запас прочности на опрокидывание не должен выражаться отношением между критическим вращением и вычисленным вращением. Более значимо выразить запас прочности с помощью MRP движения грунта, которое приведет к опрокидыванию объекта.

5. Нелинейно-статический анализ, представленный в этом исследовании, устраняет недостатки предыдущих нелинейно-статических анализов. Следовательно, результаты не являются

чрезмерно консервативными по сравнению с результатами нелинейно-динамического анализа. В дополнение к высокой эффективности, анализ не подвержен численным ошибкам, которые могут исказить нелинейно-динамический анализ. Даже при выполнении нелинейно-динамического анализа сначала следует выполнить нелинейно-статический анализ.

6. Спектр отклика на опрокидывание имеет простую форму. В нем представлены минимальные высоты, необходимые для опрокидывания незакрепленных объектов различной ширины. Таким образом, это практический способ оценки и снижения риска опрокидывания на объекте. Независимо от высоты PGA или размера объекта, он не может быть опрокинут, если его соотношение сторон $b/h < 3/4 (PGA/g)$ и ширина $2b < 1,5 PGD$.

Литература

1. Хауснер Г.У. Поведение конструкций с еревернутым маятником во время землетрясений / Г.У. Хауснер // Бюллетень Сейсмологического общества Америки. – 1963. – № 53 (2). – 403–417.
2. Пристли М.Дж.Н. Сейсмический отклик конструкций, свободных от скальных пород на их фундаментах / М.Дж.Н. Пристли, Р.Дж. Эвисон и А.Дж. Карр // Бюллетень Новозеландского национального общества сейсмостойкой инженерии. – 1978. – № 11 (3). – 141–150.
3. Йим К.К. Реакция твердых блоков на землетрясения на кручение / К.К. Йим, А. Чопра и Дж. Пензъен // Сейсмостойкость и структурная динамика. – 01980. – № 8 (6). – С. 565–587.
4. Макрис Н. Спектр колебаний и ограничения практических методологий проектирования / Н. Макрис, Д. Константинодис // Сейсмостойкость и структурная динамика. – 2003. – № 32 (2). С. 265–289.
5. ВОПРОС. (2005). Критерии сейсмического проектирования конструкций, систем и компонентов на ядерных установках. В ASCE 43-05. Рестон, Вирджиния: Американское общество инженеров-строителей.

6. *Дар А.* Оценка сейсмичности ASCE 43-05 критерии проектирования объектов качания на ядерных установках / А. Дар, Д. Константинопидис и В.В. Эль-Дахахни // Журнал строительной инженерии, ASCE. – 2016.
7. Задания по математике. (2020). MATLAB версии 9.8.0.1417392 (R2020a). Натик, Массачусетс: The MathWorks, Inc.
8. *Чонра А.К.* (2011). Динамика конструкций. 4-е изд. // Международная серия Прентис-Холла по гражданскому строительству и инженерной механике.
9. СНиП КР 20-02:2018 «СЕЙСМОСТОЙКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО. Нормы проектирования».

Б.А. Дегенбаев

РЕАЛИЗАЦИЯ ДИНАМИЧЕСКОЙ МАТРИЦЫ МАСС КОНЕЧНОГО ЭЛЕМЕНТА СТЕРЖНЯ СОГЛАСНО НОРМАМ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Согласно практике Госстроя КР расчетные схемы зданий и сооружений делятся на стержневые и пластинчатые (оболочечные). Стержневые элементы используются для моделирования колонн, ригелей, обвязочных и второстепенных балок, перекрестно-ленточных фундаментов, в некоторых случаях для моделирования железобетонных включений в самонесущие или ограждающие каменные конструкции зданий. Для полноценного исследования необходимо вывести математические модели стержневых элементов (рисунок 1).

Элемент стержня собирается путем комбинирования матриц жесткости элемента балки и элемента фермы (рисунок 2). Исходные элементы рассмотрим сначала в двумерной, а затем в трехмерной постановке.



Рисунок 1 – Стержневые и пластинчатые элементы железобетонных каркасов

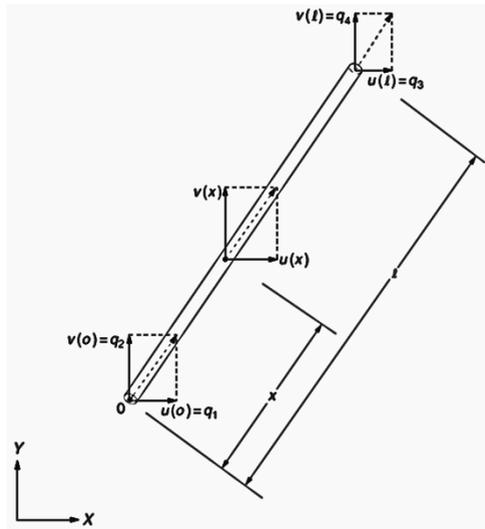


Рисунок 2 – Плоский элемент фермы

Решение

В плоском элементе фермы точка, расположенная на расстоянии x от левого конца (начало локальной оси x), претерпевает осевое смещение с компонентами $u(x)$ и $v(x)$ вдоль глобальных направлений X и Y , соответственно. Поскольку изменение смещения линейно, мы можем выразить $u(x)$ и $v(x)$ как

$$\bar{U}(x) = [N] \bar{q}^{(e)}. \quad (1)$$

$$\bar{U}(x) = \begin{Bmatrix} u(x) \\ v(x) \end{Bmatrix},$$

$$[N(x)] = \begin{bmatrix} N_1(x) & 0 & N_2(x) & 0 \\ 0 & N_1(x) & 0 & N_2(x) \end{bmatrix}, \quad (2)$$

$$\bar{q}^{(e)} = \begin{Bmatrix} q_1 \\ q_2 \\ q_3 \\ q_4 \end{Bmatrix}.$$

$$N_1(x) = 1 - \frac{x}{l} \quad N_2(x) = \frac{x}{l}. \quad (3)$$

Согласованная матрица массы элемента, $[m^{(e)}]$, может быть оценена как

$$\begin{aligned} [m^{(e)}] &= \iiint_{V^{(e)}} \rho [N]^T [N] dV \\ &= \int_0^l \rho \begin{bmatrix} N_1(x) & 0 \\ 0 & N_1(x) \\ N_2(x) & 0 \\ 0 & N_2(x) \end{bmatrix} \times \\ &\times \begin{bmatrix} N_1(x) & 0 & N_2(x) & 0 \\ 0 & N_1(x) & 0 & N_2(x) \end{bmatrix} A dx. \end{aligned} \quad (4)$$

Выполняя интегрирование в уравнении (4), мы получаем согласованную матрицу масс элемента в виде

$$[m^{(e)}] = \frac{\rho A l}{6} \begin{bmatrix} 2 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 2 \end{bmatrix}. \quad (5)$$

Чтобы найти матрицу сосредоточенной массы элемента, как в случае стержневого элемента, общая масса элемента в каждом направлении распределяется поровну между узлами элемента, и массы связаны с поступательными степенями свободы как в направлениях X , так и в направлении Y . Таким образом, матрица сосредоточенной массы плоского элемента фермы задается формулой

$$[m^{(e)}]_l = \frac{\rho A l}{2} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}. \quad (6)$$

Согласованные и сосредоточенные матрицы масс однородного балочного элемента. Поперечное смещение $w(x)$ на расстоянии x от начала координат может быть выражено как (рисунок 3)

$$w(x) = [N(x)] \bar{W}^{(e)}, \quad (7)$$

где $[N(x)]$ задается уравнениями

$$\begin{aligned} N_1(x) &= (2x^3 - 3lx^2 + l^3) / l^3 \\ N_2(x) &= (x^3 - 2lx^2 + l^2x) / l^2 \\ N_3(x) &= (2x^3 - 3lx^2) / l^3 \\ N_4(x) &= (x^3 - lx^2) / l^2 \end{aligned} \quad 87 \quad (8)$$

и

$$\bar{W}^{(e)} = \{W_1 \quad W_2 \quad W_3 \quad W_4\}^T. \quad (9)$$

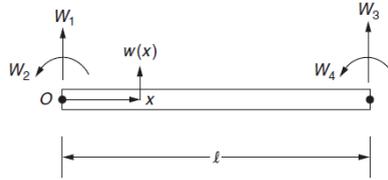


Рисунок 3 – Элемент балки

Согласованная матрица массы элемента может быть найдена следующим образом:

$$\begin{aligned}
 [m^{(e)}] &= \iiint_{V^{(e)}} p [N]^T [N] dV = \\
 &= p \int_{x=0}^l [N]^T [N] dx \iint_A dA
 \end{aligned} \tag{10}$$

$$= \frac{pAl}{420} \begin{bmatrix} 156 & 22l & 54 & -13l \\ 22l & 4l^2 & 13l & -3l^2 \\ 54 & 13l & 156 & -22l \\ -13l & -3l^2 & -22l & 4l^2 \end{bmatrix}. \tag{11}$$

Для матрицы сосредоточенных масс однородного балочного элемента общая масса элемента распределяется поровну между поступательными степенями свободы в двух узлах. Если пренебречь инерцией вращения элемента, инерции вращения (массы), связанные с вращательными степенями свободы, будут равны нулю. Таким образом, сосредоточенная матрица масс элемента балки задается формулой

$$[m^{(e)}]_l = \frac{pAl}{2} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}. \tag{12}$$

Согласованная матрица масс элемента пространственной рамы.

Элемент пространственной рамы будет иметь 12 степеней свободы, 6 отклонений и 6 поворотов, как показано на рисунке 4.

Взяв начало координат локальной системы координат в узле 1, ось x вдоль длины элемента, а оси y и z вдоль главных осей поперечного сечения элемента, модель перемещения может быть выражена следующим образом:

$$\bar{U}(x) = \begin{Bmatrix} u(x) \\ v(x) \\ w(x) \end{Bmatrix} = [N(x)]\bar{q}^{(e)}. \quad (13)$$

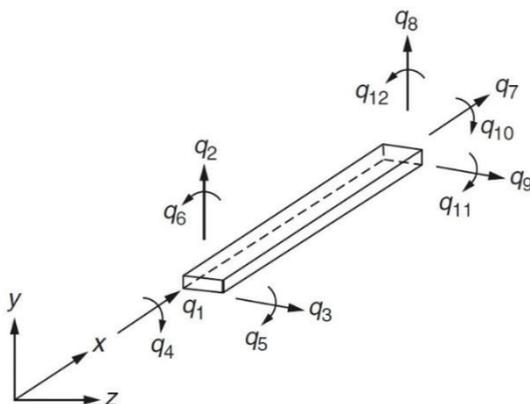


Рисунок 4 – Элемент с 12 степенями свободы

$$[N(x)] = \begin{bmatrix} 1 - \frac{x}{l} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{l^3}(2x^3 - 3lx^2 + l^3) & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1}{l^3}(2x^3 - 3lx^2 + l^3) & 0 \end{bmatrix}. \quad (14)$$

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & \frac{x}{l} & 0 \\ 0 & \frac{1}{l^2}(x^3 - 2lx^2 + l^2x) & 0 & -\frac{1}{l^2}(2x^3 - 3lx^2) \\ -\frac{1}{l^2}(x^3 - 2lx^2 + l^2x) & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \frac{1}{l^2}(x^3 - lx^2) \\ -\frac{1}{l^2}(2x^3 - 3lx^2) & 0 & \frac{1}{l^2}(lx^2 - x^3) & 0 \end{bmatrix}. \quad (15)$$

$$\bar{q}^{(e)} = \begin{Bmatrix} q1 \\ q2 \\ \vdots \\ q12 \end{Bmatrix}^{(e)}$$

Согласованная матрица массы элемента в локальной системе координат может быть получена следующим образом:

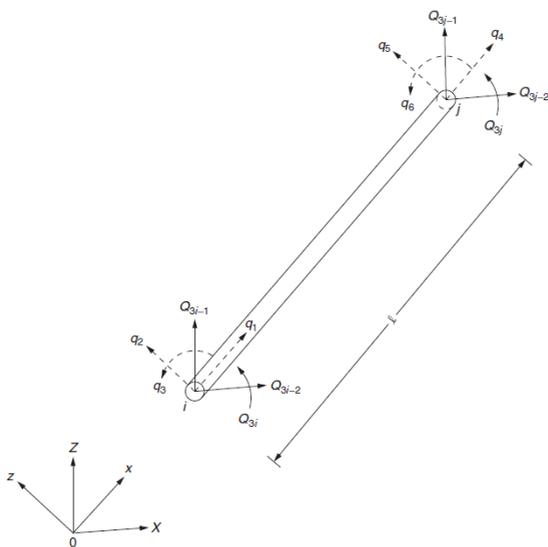


Рисунок 5 – Плоский рамочный элемент

Если поперечное сечение элемента рамы (или балки) невелико, то при динамическом анализе важными становятся эффекты инерции вращения и деформации сдвига. Вывод матриц жесткости и массы балочных элементов, включая эффекты инерции вращения и деформации сдвига, можно найти в [4, 5].

Литература

1. *Greenwood D.T.* Principles of Dynamics, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1965.
2. *Bajer C.I.* Triangular and tetrahedral spacetime finite elements in vibration analysis // International Journal for Numerical Methods in Engineering. 23 (1986) 2031e2048.
3. *Bajer C.I.* Notes on the stability of non-rectangular spacetime finite elements // International Journal for Numerical Methods in Engineering. 24 (1987) 1721e1739.

4. *Archer J.S.* Consistent mass matrix for distributed mass systems // Journal of Structural Division, Proc. ASCE 89 (ST4) (1963) 161e178.
5. *Gupta A.K.* Effect of rotary inertia on vibration of tapered beams // International Journal for Numerical Methods in Engineering. 23 (1986) 871e882.
6. *Gupta R.S., Rao S.S.* Finite element eigenvalue analysis of tapered and twisted Timoshenko beams // Journal of Sound and Vibration 56 (1978) 187e200.
7. *Meirovitch L.* Analytical Methods in Vibrations, Macmillan, New York, 1967.
8. *Barsoum R.S.* Finite element method applied to the problem of stability of a nonconservative system, International Journal for Numerical Methods in Engineering 3 (1971) 63e87.
9. *Mote C.D., Matsumoto G.Y.* Coupled, nonconservative stability-finite element // Journal of Engineering Mechanics Division 98 (EM3) (1972) 595e608.
10. *Olson M.D.* Finite elements applied to panel flutter // AIAA Journal 5 (1967) 2267e2270.
11. *Kariappa V., Somashekar B.R.* Application of matrix displacement methods in the study of panel flutter // AIAA Journal 7 (1969) 50e53.
12. *Rao S.S.* Finite element flutter analysis of multiweb wing structures // Journal of Sound and Vibration 38 (1975) 233e244.
13. *Rao S.S.* A finite element approach to the aeroelastic analysis of lifting surface type structures, in: International Symposium on Discrete Methods in Engineering, Proceedings, 512e525, Milan, September 1974.
14. *Przemieniecki J.S.* Theory of Matrix Structural Analysis, McGraw-Hill, New York, 1968.
15. *Dodds R.H., Jr., Lopez L.A.* Substructuring in linear and nonlinear analysis // International Journal for Numerical Methods in Engineering 15 (1980) 583e597.
16. *Kondo M., Sinclair G.B.* A simple substructuring procedure for finite element analysis of stress concentrations, Communications in Applied Numerical Methods 1 (1985) 215e218.

А.М. Зулпуев, К. Бактыгулов,
Ш.С. Абдыкеева, Э.Ы. Жусупов

РАСЧЕТ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ МЕТОДОМ СОСРЕДОТОЧЕННЫХ ДЕФОРМАЦИЙ

Для определения несущей способности железобетонных конструкций, учитывающей особенности их работы в составе несущих элементов многоэтажного здания и сооружения, реализован алгоритм и программа расчета на вычислительной технике. Методика и алгоритм программы позволяют рассчитывать железобетонные конструкции при различных граничных условиях закрепления.

Особенности расчетной методики и алгоритм программы заключаются в том, что наряду с нелинейными свойствами железобетонных конструкций, они позволяют учесть влияние на работу мембранных усилий по высоте сечения железобетонной конструкции.

Алгоритм программы «DISK» построен таким образом, что для расчета на вычислительной технике применяет следующие исходные данные железобетонной конструкции многоэтажных зданий и сооружений:

- количество дискретных элементов метода сосредоточенных деформаций для железобетонной конструкций по осям X и Y ;
- геометрические размеры дискретных элементов метода сосредоточенных деформаций железобетонной конструкций по осям X и Z ;
- физические и геометрические характеристики материалов (бетона и арматуры) для железобетонных конструкций;
- условия закрепления на опорах железобетонных конструкций и действия мембранных усилий по высоте сечения для железобетонной конструкций;
- максимальное число итерационных процессов для вычисления;

- точность сходимости итерационного процесса решения;
- шаг возрастания от действия внешних нагрузок.

Главные специфики расчетной методики заключаются в том, что наряду с упругим пластическим состоянием железобетона, позволяют учесть влияние на работу железобетонных конструкций мембранных усилий по высоте сечения конструкций [1, 2].

Определение эксцентриситета e приведено на рисунках 1 и 2. Из этого следует, что P_{\min} получается при $e = -h/4$. Например, по методу сосредоточенных деформаций при нагрузке $P_{\text{мсд}} = 64,0$ кН, вычисленных при $e = -h/4$, составляют от опытного s с учетом собственного веса и загрузочных устройств, равных $P_{\text{оп}} = 68,0$ кН, на 6,0 %; а также реализован расчет железобетонных конструкций при различных граничных условиях закрепления на опорах. Из рисунков видно, что при нагрузке $P_0 = 5,0$ кН и $P_0 = 5,5$ кН для каждого элемента получены эпюры напряжений, изгибающих моментов и прогибов, они между собой хорошо согласуются, расхождения составляют в пределах 0,1–0,2 %.

В данном исследовании была принята схема разбивки в плане железобетонных плит перекрытий размером на 6/6 и 7/8 элементов в направлениях по оси X и Z . Для определения прочности и достоверности расчетной методики по программе «DISK» были произведены расчеты железобетонных конструкций, испытанных Зулпуевым А.М. [1–3] и при его участии, а также натурным плитам перекрытий, опертых по контуру, испытанных другими исследователями.

При расчете приращение внешних нагрузок соответствовало по ступеням от воздействия внешней нагрузки экспериментальных исследований. В качестве результатов расчета сборных железобетонных плит перекрытий определены перемещения ($\omega_k, u_k, \phi_k, \beta_k, \alpha_k, v_k$), внутренние усилия ($N_k, M_k, Q_k, M_k, H_k, Q_k$) для каждого элемента метода сосредоточенных деформаций и деформаций элементарных участков, на которые разбивается сечение по высоте и ширине каждого рассматриваемого элемента.

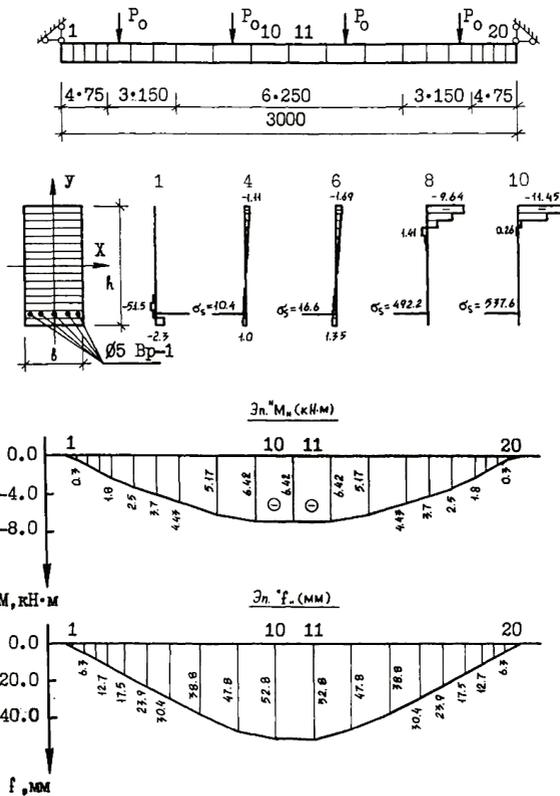


Рисунок 1 – Эпюры напряжений, моментов и прогибов железобетонных конструкций ($e = h/2$ и $P_0 = 5,0$ кН)

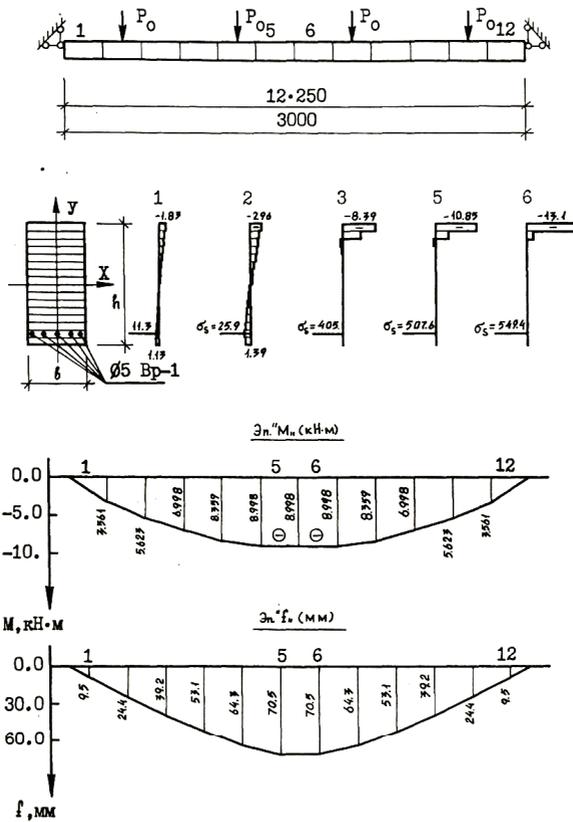


Рисунок 2 – Эпюры напряжений, моментов и прогибов железобетонных конструкций ($e = h/4$ и $P_0 = 5,5$ кН)

Расчет железобетонных конструкций с учетом мембранных усилий осуществлялся в 2 этапа.

На первом этапе в расчет вводились только упругие характеристики материалов. Вычисленные перемещения по методу сосредоточенных деформаций сравнивались с результатами эксперимента и расчета по теории упругости. При нагрузке на точку $P_0 = 2,0$ кН, которая соответствовала упругой стадии работы железобетонных конструкций с учетом мембранных усилий, перемещений по методу сосредоточенных деформаций получился $f_{\text{МСД}} = 0,271$ мм, а по теории упругости $f_{\text{СМ}} = 0,294$ мм.

Необходимо отметить, что схемы нагрузки имели различный характер: по методу сосредоточенных деформаций расчет велся на действие четырех сосредоточенных сил, а по теории упругости принимались равномерно распределенные нагрузки конструкции [4]. Согласно вышеизложенному, следует отметить, что результаты перемещений хорошо согласуются с экспериментальными и теоретическими данными. При этом расхождение составляет 7,8 %. В результате данного уровня от воздействия внешней нагрузки опытный прогиб равен $f_{\text{оп}} = 0,28$ мм, это по отношению $f_{\text{МСД}}$ составляет 3,3 %, а по отношению $f_{\text{СМ}} - 5,0$ %.

Расчет по методу сосредоточенных деформаций определен при мелком шаге разбивки – на 12 и 14 элементов; в перемещение железобетонных конструкций без мембранных усилий $f_{\text{МСД}} = 0,7363$ мм и $f_{\text{СМ}} = 0,7346$ мм, расхождение составляет 0,23 %.

В железобетонных плитах перекрытий, без мембранных усилий при нагрузке $q = 5,0$ кН/м² перемещение равно $f_{\text{МСД}} = 0,678$ мм, а по теории упругости $f_{\text{СМ}} = 0,712$ мм, расхождение составляет 4,8 %.

Для данного уровня нагрузки опытное перемещение равно $f_{\text{оп}} = 0,618$ мм по отношению $f_{\text{МСД}} - 8,8$ %.

На втором этапе для расчета принималась нелинейная стадия работы железобетонных плит перекрытий, многоэтажных зданий и сооружений. Учет неупругой стадии работы железобетонных плит перекрытий, сказывается на следующей же ступени от воздействия внешней нагрузки. Например: нелинейное зависимость

на рисунках 4 и 5, при $P = 20$ кН и $P = 40$ кН прямо показывают на область пластических деформаций железобетонных конструкций. Проанализируем результаты нелинейного расчета железобетонных конструкций при жестком закреплении на опорах по программе «DISK». Максимальная нагрузка, достигнутая в процессе постепенного увеличения, в процессе расчета на вычислительные технике по программе «DISK» оказалась равной $Q = 26,12$ кН/м², что отличается от опытной $Q = 25,76$ кН/м² на 1,4 %, а также определенной по методу предельного равновесия $Q = 24,11$ кН/м² на 8,4 %. Отсюда можно сделать вывод, что методика нелинейного расчета железобетонных конструкций при кратковременных нагрузках дает хорошие результаты по несущей способности.

Из рисунков 3 и 4 следует, что перемещение железобетонных конструкций, в середине пролета хорошо согласуется с экспериментальными данными. Вместе с тем вычисленные перемещения больше экспериментальных, что свидетельствует о значительном запасе прочности и жесткости железобетонных конструкций соответственно проведенному расчету по методу сосредоточенных деформаций.

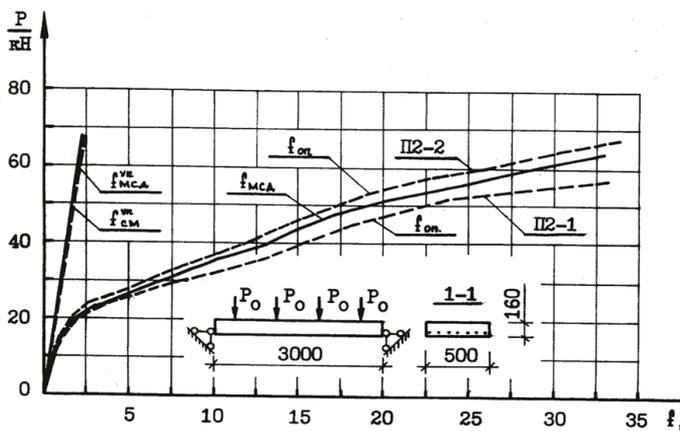


Рисунок 3 – Изменение перемещения в середине пролета железобетонных конструкций

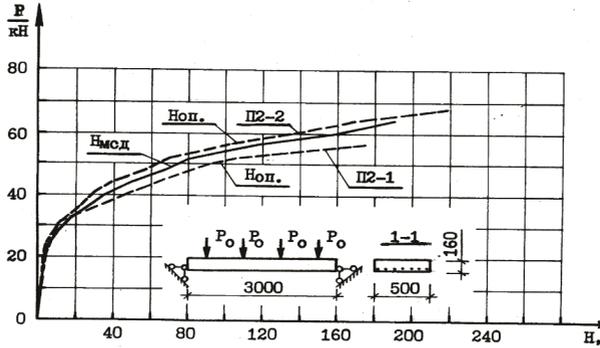


Рисунок 4 – Изменение нормальных усилий сборных железобетонных плит перекрытий

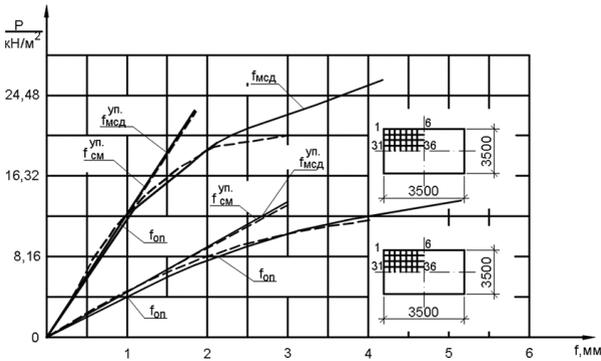


Рисунок 5 – Изменение перемещения в середине пролета железобетонных конструкций

Следовательно, расчеты по программе «DISK» железобетонных плит перекрытий (рисунок 5), показали, что при обеспечении реальных условий закрепления на опорах железобетонных плит перекрытий в многоэтажных зданиях и сооружениях, учет мембранных усилий увеличивает несущую способность и жесткость.

Отсюда следует, что результаты расчета экспериментального и теоретического исследований показали правильность принятой

методики и обеспечили наглядность в дальнейшем теоретическом изучении железобетонных конструкций [5, 6].

Использование алгоритма программ при расчете позволяет оценить напряженно-деформированное состояние во всех сечениях элементов железобетонных конструкций. Кроме того, согласно принятой дискретизации сечения, для каждой элементарной бетонной полоски и арматурных стержней вычисляются относительные деформации $\varepsilon_b(\varepsilon_s)$ и нормальные напряжения $\sigma_b(\sigma_s)$ для всех уровней нагрузки.

Литература

1. *Додонов М.И.* Эффект распора сборных сплошных плоских перекрытий в монолитных многоэтажных зданиях / М.И. Додонов, А.М. Зулпуев, А.Я. Джанкулаев // Тезисы докладов. – Фрунзе, 1990. – С. 78–80.
2. *Зулпуев А.М.* Влияние распора на работу статических неопределимых систем / А.М. Зулпуев // Известия Ош ТУ. – 2005. – № 1. – С. 23–25.
3. *Зулпуев А.М.* Расчет балочных плит и плит перекрытий, опертых по контуру по методу сосредоточенных деформаций / А.М. Зулпуев // Научно-технический журнал. ФерПИ. ФерПИ. Выпуск серии. – 2004, Фергана. – № 2. – С. 64–68.
4. *Абдыкеева Ш.С.* Расчет изгибаемых железобетонных конструкций и их фрагментов методом сосредоточенных деформаций / Ш.С. Абдыкеева // Вестник КРСУ. – 2017. – Т. 17. – № 8 – С. 76–79.
5. *Зулпуев А.М.* Пространственная работа сборных железобетонных плит перекрытий многоэтажных зданий и сооружений: монография / А.М. Зулпуев, М.Т. Насиров, Ш.С. Абдыкеева. – Бишкек: Айат, 2016. – 130 с.
6. *Зулпуев А.М.* Теоретические исследования предельного состояния фрагмента междуэтажного перекрытия на вертикальные нагрузки методом сосредоточенных деформаций / А.М. Зулпуев, Б.С. Ордобаев, Ш.С. Абдыкеева // Известия вузов. – 2014. – № 11. – С. 18–21

**АКТУАЛИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ НОРМ
И ПРАВИЛ В ОБЛАСТИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ
И ВОДООТВЕДЕНИЯ
В КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ**

В соответствии с Программой развития систем питьевого водоснабжения и водоотведения населенных пунктов Кыргызской Республики до 2026 года, утвержденной постановлением Правительства Кыргызской Республики от 12 июня 2020 года № 330, в Кыргызской Республике запланированы и ведутся работы по проектированию и строительству новых, а также реабилитация существующих систем водоснабжения и водоотведения в населенных пунктах страны, в особенности сельских.

Для реализации Программы используются финансовые ресурсы республиканского бюджета, Азиатского банка развития, Всемирного банка, Европейского банка реконструкции и развития, Исламского банка развития, Саудовского фонда развития и других источников, которые не противоречат законодательству Кыргызской Республики.

Для эффективной реализации Программы развития систем питьевого водоснабжения и водоотведения населенных пунктов Кыргызской Республики до 2026 года Государственным агентством архитектуры, строительства и жилищно-коммунального хозяйства при Кабинете министров Кыргызской Республики была поставлена цель по актуализации норм и правил по проектированию и строительству систем водоснабжения и водоотведения для населенных пунктов Кыргызской Республики (КР) и для усовершенствования базы нормативных технических документов.

В период с 1990–2022 гг. были проведены различные научно-исследовательские, поисковые и проектные работы по совершенствованию и применению передового опыта как стран СНГ, так и зарубежья. Был накоплен значительный опыт и собрана научно-техническая информация, которые позволили успешно провести

работы по актуализации технических норм и правил по проектированию и строительству систем водоснабжения и водоотведения.

В результате были разработаны следующие нормативные технические документы в виде строительных норм (СН) и строительных правил (СП):

- СН КР 40-01:2023 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» (актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84* «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»);
- СН КР 40-02:2023 «Водоотведение. Наружные сети и сооружения» (актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения»);
- СН КР 40-03:2023 «Водоотведение населенных пунктов с численностью до 5000 жителей и объектов рекреации. Нормы проектирования» (разработано впервые);
- СП КР 40-101:2023 «Нормы проектирования и строительства систем наружного водоснабжения сельских населенных пунктов с численностью населения до 5000 жителей. нормы проектирования» (актуализированная редакция ТУ к СНиП 2.04.02-84*).

Указанные нормативные технические документы, после согласования в установленном порядке с министерствами и ведомствами Кыргызской Республики, руководствуясь постановлением Кабинета министров КР «О делегировании отдельных полномочий Кабинета министров КР государственным органам и исполнительным органам местного самоуправления» от 03 марта 2023 года № 115, утверждены приказами Государственного агентства архитектуры, строительства и жилищно-коммунального хозяйства при Кабинете министров Кыргызской Республики № 64-нпа от 01 декабря 2023 года «Об утверждении строительных норм Кыргызской Республики СН КР 40-01:2023 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения», СН КР 40-02:2023 «Водоотведение. Наружные сети и сооружения», СН КР 40-03:2023 «Водоотведение населенных пунктов с численностью до 5000 жителей и объектов рекреации. Нормы проектирования» и № 222 от 01 декабря 2023 года «Об утверждении строительных правил Кыргызской

Республики СП КР 40-101:2023 «Нормы проектирования и строительства систем наружного водоснабжения сельских населенных пунктов с численностью населения до 5000 жителей» к СН КР 40-01:2023 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения».

В настоящей статье авторами приведены основные изменения и дополнения, внесенные в актуализированные редакции нормативных документов. К ним можно отнести:

1. Нормы удельного среднесуточного водопотребления откорректированы в зависимости от вида населенного пункта (численности населения), этажности застройки, степени благоустройства и местных условий, с учетом рационального использования имеющихся водных ресурсов и безопасного воздействия на окружающую среду (т. е. снижения образующихся объемов сточных вод).

Диапазон удельного среднесуточного водопотребления по новому СН принят в пределах 80–250 литров в сутки на 1-го человека, тогда как ранее, для систем водоснабжения и канализации (ВК) этот диапазон составлял 125–350 литров в сутки на 1-го человека в зависимости только от степени благоустройства здания.

2. Откорректированы сроки действия удельного среднесуточного водопотребления для объектов генеральных планов (ГП) и проектов детальной планировки (ПДП) на перспективу: ранее было до 1990 года и 2000 года, в новых строительных нормах (СН) до 2045 года и 2075 года.

Диапазон удельного среднесуточного водопотребления для ГП и ПДП по-новому СН принят в пределах 100–300 литров в сутки на 1-го человека, тогда как ранее этот диапазон составлял 125–600 литров в сутки на 1-го человека.

3. Корректировка норм удельного среднесуточного водопотребления приведет к оптимизации конструктивных и технологических размеров сооружений, оборудования и трубопроводов ВК, что существенно отразится на их сметной стоимости в сторону уменьшения.

4. С учетом практики проектирования и строительства в Кыргызской Республике жилых и общественных зданий уточнены

параметры требуемого свободного напора при расчете требуемого напора, т. е. принято 10 м на первый этаж и плюс 2,75–3,5 м на каждый последующий этаж, тогда как ранее на каждый этаж добавляли по 4 м.

5. Внесены рекомендации по рациональному использованию воды при ее применении на полив – рекомендовано использовать воду из системы мелиорации или арыков. При этом, в случае использования воды на полив из системы ВК обязательна установка водомерных устройств. При их отсутствии расчет потребленной воды осуществлять по нормам предприятий.

6. Внесены рекомендации для проектирования сетей и сооружений водоснабжения при отсутствии ГП и ли ПДП, при обязательном согласовании с местными службами, уполномоченными решать градостроительные вопросы.

7. Внесены нормы по перспективному сроку проектирования и строительства объектов водоснабжения и канализации (ВК). Причем здесь важная роль отводится органам местного самоуправления и местным государственным администрациям, которые должны согласовывать нормы водопотребления.

Краткосрочный период проектирования принят 25 лет, долгосрочный на 55 лет. Ранее сроки соответственно принимались 15 и 25 лет.

8. Внесены дополнения при проектировании и строительстве объектов ВК по линии международных финансовых организаций в секторе сельского водоснабжения – разработаны строительные правила СП КР 40-101:2023 (Нормы проектирования и строительства систем наружного водоснабжения сельских населенных пунктов с численностью населения до 5000 жителей. Нормы проектирования). Данный документ обеспечивает заметное снижение стоимости строительства объектов ВК.

9. Приведены сведения о последовательной и параллельной работе насосных агрегатов на насосных станциях.

10. Введены разделы с рекомендациями по гидравлическому или пневматическому испытанию трубопроводов ВК для их приемки в эксплуатацию после строительства.

11. Включен раздел с рекомендациями при подключении абонентов к системе водоснабжения по нормам указанных в правилах пользования централизованными системами водоснабжения, водоотведения (канализации) в населенных пунктах.

12. Даны рекомендации по типам счетчиков воды и по их применению.

13. Даны рекомендации по удельной норме потребления воды при водопое домашних животных и птицы, поливе придомовых участков, в случае отсутствия этих данных в действующих НТД. Данный вопрос в обязательном порядке согласовывается с органами местной власти.

14. Для сельских населенных пунктов даны рекомендации для безпроводных противопожарных водопроводов.

15. Для служб водоканалов введен обязательный отчетный показатель расхода воды (NRW), позволяющий оценить расходы воды, не приносящие доходы поставщику.

16. Введены нормы, определяющие необходимость разработки рабочей документации объектов системы ВК в полном комплекте, но при ее реализации разделить на два этапа (1 этап – строительство объектов из донорских средств (непосредственно после завершения ПСД, в рамках периода реализации проекта как 1-й этап), 2 этап – из средств органов местной власти или населения, после аккумулирования финансовых средств).

17. Введены нормы по устройству на 1-м этапе реализации проектов по строительству объектов ВК водоводов в 1-ю нитку, строительству 1-го РЧВ, с последующим строительством объектов второго этапа (второй водовод; РЧВ; и др.).

18. Определены конкретные обязанности заказчика при принятии решения по проектированию и строительству объектов системы ВК (подготовка юридических, технических, разрешительных, согласовательных и финансовых документов).

19. Включены рекомендуемые варианты по выбору технологии подготовки питьевой воды и очистки сточных вод для систем ВК.

20. Все ранее действующие нормативные документы по проектированию и строительству объектов системы ВК были разработаны и введены в действие более 40 лет назад, и за это время неоднократно в них вносились различные поправки и изменения, которые существенно вносили разногласия и затрудняли процесс проектирования объектов ВК.

Таким образом, вышеприведенные сведения касаются основных положений, внесенных во вновь разработанные и утвержденные строительные нормы, и правила Кыргызской Республики по проектированию и строительству объектов систем водоснабжения и водоотведения.

Кроме того, практическое использование актуализированных нормативных документов будет способствовать уменьшению себестоимости и капитальных затрат на строительство объектов систем водоснабжения и водоотведения.

**А.А. Ишембекова, М.С. Абдыразакова,
А.К. Токомбаева, И.Н. Темирканов, А.З. Февралова**

ОПАСНЫЕ ПРИРОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ В КЫРГЫЗСТАНЕ

К естественным причинам роста стихийных бедствий, вероятно, следует отнести, в первую очередь глобальное изменение климата. В нашей стране оно проявляется, прежде всего, в виде роста температуры воздуха и увеличения количества выпадающих атмосферных осадков.

К антропогенным же причинам относятся: рост населения, массовое строительство жилых и производственных зданий и сооружений, освоение новых территорий, в том числе небезопасных, с точки зрения природных катаклизмов. Поскольку Кыргызстан – горная страна, то равнинных площадей, пригодных для строительства жилья не хватает. Население строит индивидуальные дома в долинах рек вплоть до надпойменных террас

(подвергаясь селевой и паводковой опасности), у самых подножий гор и холмов (что чревато обвалами, камнепадами, сходом оползней), в низинах и болотистых участках (где возможны подтопления и заболачивание).

В горных и, особенно, высокогорных регионах строятся горнодобывающие, коммуникационные, рекреационные, животноводческие и другие объекты, которые потенциально подвержены опасным природным явлениям, таким как сели и паводки, оползни и лавины, камнепады и обвалы, сильные морозы, метели и снегопады. В низкогорных, предгорных и равнинных районах основные опасные и неблагоприятные природные явления – засухи, пыльные бури, суховеи, зной, а также наводнения, подтопление земель, засоление, заиление, заболачивание территорий.

Вся территория, как горная, так и долинные части, подвергается порой также воздействию штормовых ветров, сильных ливней, гроз, молний, туманов, гололеда, почвенной эрозии, просадочности грунтов, природных пожаров, нашествия саранчи, эпизоотиям, эпитофитиям.

Сельскому хозяйству серьёзный вред приносят поздние весенние и ранние осенние заморозки, а также градобой, засухи и другие опасные и неблагоприятные атмосферные явления.

Кроме того, вся территория республики в высокой степени подвержена тектоническим воздействиям. Согласно картам сейсмического районирования большая часть её входит в 9-балльную сейсмоопасную зону, значительная территория относится к 8-балльной зоне, и лишь небольшая равнинная площадь входит в 7-балльную зону. Молодая горная страна – Тянь-Шань – характеризуется значительной интенсивностью тектонических процессов – отсюда высокая повторяемость землетрясений на территории Кыргызской Республики. Ежегодно регистрируются сотни слабых толчков 1–3 балла и несколько средних и сильных 4–6 и до 8–9 баллов. Нередки разрушения зданий и сооружений и даже человеческие жертвы.

Потепление климата последних лет вызвали усиление таяния ледников и катастрофическое сокращение их площадей и объемов. Вкупе с ростом количества атмосферных осадков это привело к увеличению водности рек – отсюда участвовавшие случаи прорывов высокогорных ледниковых озер, паводков и селей, схода лавин и оползней, подтопления низинных участков. Глобальное изменение климата повлекло усиление интенсивности и смену периодичности различных неблагоприятных атмосферных явлений, таких как ливни, штормы, морозы, снегопады, туман, гололед, град, грозы, пыльные бури, засухи и др.

По данным МЧС республики [1], из опасных явлений наиболее часто регистрируются сели и паводки – 669 случаев за последние десять лет (число человеческих жертв – 24), далее идут оползни – 228 случаев (101 человек погиб), лавины – 262 случая (61 жертва), крупные пожары – 252 случая (68 жертв), землетрясения – 215 случаев (75 жертв), техногенные аварии – 209 (637 жертв), ураганный ветер – 155 случаев (1 жертва), подтопления – 91 случай, ливневые дожди – 75 случаев (3 жертвы), сильный снегопад – 58 случаев (1 жертва), градобой – 30 случаев, камнепады и обвалы – 326 случая (5 жертв). Статистические данные по произошедшим чрезвычайным ситуациям с 1990 г. показывают устойчивую тенденцию к росту их количества и тяжести.

Для обеспечения безопасной жизнедеятельности человека ставится задача противодействия чрезвычайным ситуациям. Она решается путем своевременного прогноза стихийных бедствий, устранения возможности возникновения аварий и катастроф, повышением степени защищенности человека и хозяйственных объектов в случае их наступления. В этой связи требуются активизация и объединение усилий органов государственного управления, научно-исследовательских и производственных учреждений, органов местного самоуправления по дальнейшей разработке, теоретических, методологических, организационных, технологических основ обеспечения безопасности.

Подготовка к реагированию на возможную активизацию неблагоприятных и опасных природных явлений требует проведения

комплексных мероприятий, куда входят инженерно-строительная защита объектов, предупредительные и профилактические действия организационного плана, информирование и обучение населения правилам поведения при угрозе возникновения стихийных бедствий и при их наступлении.

На уровне местных сообществ – айыльных округов (сельских управ) – разработаны программы по внедрению мероприятий, направленных на снижение риска и уязвимости населения от стихийных бедствий [2]. Данные рекомендации предусматривают создание и реализацию планов действий и готовности с учетом реальных опасностей, оценки собственных возможностей по предупреждению чрезвычайных ситуаций, организацию обучения и информирования, создание систем оповещения, взаимодействия с органами МЧС, включение мероприятий по снижению рисков в планы развития айыльных округов [3].

В заключение хотелось бы отметить высокую актуальность данной проблемы для Кыргызской Республики и необходимость дальнейших серьезных научных исследований в этой области, а также требуется постоянно повышать количество специалистов и качество их подготовки в области защиты от чрезвычайных ситуаций.

Литература

1. Мониторинг, прогнозирование опасных процессов и явлений на территории Кыргызской Республики. Изд. 8-е. – Бишкек: МЧС КР, 2011. – 711 с.
2. *Абдыкалыков А.* Чрезвычайные ситуации. Природные явления. Правила поведения. Часть I / А. Абдыкалыков, Ж. Маматов, К. Бозов [и др.]. – Бишкек: Айат, 2009. – 72 с.
3. *Ордобаев Б.* Опасные природные процессы: учебное пособие / Б. Ордобаев, И. Эгизов, С. Иманбеков. – Бишкек: Изд-во КРСУ, 2011. – 48 с.

**Р.Ш. Камалов, Э.М. Омуркулов,
Т.К. Кыдыров**

СПОСОБЫ ПОРИЗАЦИИ ГИПСОВОГО ВЯЖУЩЕГО И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОРИСТЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Использование вторичных материальных ресурсов является одним из важнейших направлений энерго- и ресурсосбережения в строительстве. В настоящее время весьма актуальной является проблема комплексного применения местного сырья и отходов промышленных предприятий. Это связано с необходимостью охраны окружающей среды, дефицитностью отдельных сырьевых материалов, необходимостью повышения эффективности производства.

Проблема утилизации техногенных отходов с каждым годом привлекает к себе все более пристальное внимание специалистов в различных областях науки и производства. Учитывая тот факт, что отношение к процессу использования в промышленности, так называемых, вторичных ресурсов на сегодняшний день не имеет прогрессирующей тенденции к изменению в лучшую сторону, можно предположить, что со временем эта проблема будет приобретать все большую актуальность.

Расширение номенклатуры и увеличение объемов производства теплоизоляционных и конструкционно-теплоизоляционных изделий на основе минеральных вяжущих и минерального сырья является актуальной задачей, особенно для Сибирского региона, испытывающего дефицит в таких материалах, как ячеистые бетоны, газостекло, пено- и газокерамика и др., относящихся к группе эффективных, долговечных, экологически безвредных и пожаро-безопасных строительных утеплителей.

Применение таких изделий в строительстве позволяет снизить стоимость строительства. Однако применение гипсового вяжущего для получения поризованных структур сталкивается с рядом трудностей. Учитывая специфику гипсовых вяжущих, простой перенос технологий газобетона на цемент на применение гипсового вяжущего не представляется возможным в силу многих причин. Газообразующие вещества, применяемые для поризации гипса [1], по данным [2], дороги, дефицитны, опасны при хранении и транспортировании, затрудняют управление процессом газовыделения и не исключают переноса газа из одного объема в другой, что вызывает разрыв уже сформировавшегося кристаллизованного каркаса. Кроме того, в связи с быстрым завершением процессов структурообразования гипсового, вяжущего одной из задач, требующих решения, является совмещение этого процесса с процессом газовыделения, так как несовмещение процессов газовыделения и структурообразования пористых систем во времени приводит к появлению микротрещин и снижению прочностных показателей материала.

В связи с этим наибольшее распространение в технологии ячеистых гипсобетонов получили пенообразователи [3]. Известны три основных принципиально различных технологических способа приготовления пеногипса.

Первый способ заключается в том, что пенообразователь вводится с водой затворения, и гипсовый раствор вспенивается непосредственно в гипсомешалке. Вспенивание тяжелого раствора, вяжущего приводит к повышенному расходу пенообразователя и увеличению времени перемешивания. Эти факторы отрицательно влияют на качество полученного пеногипсобетона [2]. Данную технологическую схему целесообразно применять для получения материалов пористой структуры с плотностью от 800 кг/м^3 .

Второй способ предусматривает отдельное приготовление гипсового раствора и пены, их совместное перемешивание в пеногипсовой мешалке путем введения пены в гипсовый раствор. Этот способ требует более сложного оборудования, однако позволяет получать более качественный пеногипс средней плотностью

600–800 кг/м³ при расходе пенообразующего вещества в несколько раз меньше, чем по первому способу [5]. Однако опыт промышленного производства показал, что прочность пеногипса с понижением его плотности резко снижается, что также предопределяет применение этого способа для изготовления пеногипса плотностью 800–850 кг/м³.

Третий способ предусматривает получение пеногипса методом сухой минерализации пены, который разработан в МИСИ им. В.В. Куйбышева [3]. Сравнительная простота способа (две операции – приготовление, затем минерализация пены), пониженный расход пенообразователя и возможность регулирования структуры получаемой пены и пеномассы придают ему некоторые преимущества перед первыми двумя способами.

Авторами [4] предлагается способ приготовления вспененных гипсовых изделий из гипсового шлама с вязкостью 5-50П, приготовленного смешиванием гипса низкокипящей жидкости, диспергента, воды и волокнистых материалов.

Рекомендованы составы пеногипсовых изделий, формуемых литьем вспененного гипсового шлама на конвейерной ленте, поверхность которой покрыта тяжелым минеральным или силиконовым маслом. В результате получают изделия, имеющие круглые поры и декоративную поверхность [5].

Имеется успешный опыт выпуска пеногипсовых перегородочных плит и блоков марки Д400–Д500 [4].

Способ получения газобетона на гипсовом вяжущем предложен Я.М. Якобсоном [6].

Авторами [8] с использованием гипса разработаны составы, изучены характеристики и даны области применения изоляционного газобетона – «сипорекса», «итонга», «эрмисоля», «дурисоля», «сампекса».

В.П. Панов и А.А. Екибаева [9] предложили композицию для приготовления газогипса, включающую полуводный гипс, молотый доломит и кислоту. Технология приготовления сырьевой смеси заключается в перемешивании гипса с молотым доломитом и последующем затворении водой, содержащей кислоту

и продукт конденсации нафталинсульфокислоты с формальдегидом. Поризация гипса происходит за счет выделения диоксида углерода.

К настоящему времени ячеистогипсовые ограждающие конструкции не нашли широкого промышленного внедрения, что в определенной мере обусловлено их низкой водостойкостью и относительно низкой механической прочностью. Проблема повышения прочности и водостойкости гипсовых материалов находит свое решение как путем применения химических добавок, так и модификацией гипсового вяжущего в процессе его получения [3]. Введение волокнистых наполнителей (асбест, стеклянное волокно, волластонит и т. п.) увеличивает прочность на удар и изгиб. Так, введение металлической фибры повышает сопротивление удару в 2–3 раза.

Необходимым элементом современной технологии производства ячеистых материалов являются химические добавки.

Установлено, что совместное использование ПАВ и электролитов, например сульфанола и хлористого кальция, позволяет регулировать процессы вспучивания и схватывания газобетонной смеси, а также увеличить прочность бетона [3–8]. Эффективным регулятором сроков схватывания и ускорения твердения ячеистобетонного сырца служит комплексная добавка, включающая едкий натр (0,5–1,5 %) и карбоксиметилцеллюлозу (0,05–0,15 %). Эффективными ускорителями процесса вспучивания и схватывания ячеистого бетона являются карбонаты и нитриты щелочных металлов.

Применение сульфитно-спиртовой барды (ССБ) позволяет получить пластичную и удобоукладываемую формовочную гипсовую массу при меньшем количестве воды. Снижение водопотребности гипса приводит к повышению прочности и плотности гипсовых изделий, увеличению их водонепроницаемости и водостойкости [7]. Создается однородная мелкокристаллическая структура изделий, повышается их качество. Оптимальное количество ССБ составляет 1–2 %. При этом замедляется схватывание с 7 до 14 мин и повышается прочность гипса через 3 час с 60 до 86

кгс/см². при введении ССБ в гипсовый камень перед его обжигом прочность гипса возрастает до 95 кгс/м².

В воду затворения рекомендуется также вводить термополимер ССБ («соликамский порошок»). Прочность гипса при этом возрастает по сравнению с контрольными образцами на 75–90 %. Повышается также водостойкость гипса, однако существенно повысить ее не удастся. Водонепроницаемость гипса с ССБ и ее термополимерами повышается в 3–5 раз.

Водостойкость гипсовых изделий можно повысить введением в гипс фтористого алюминия, ортофосфорной кислоты, соединений стронция, титана, марганца. Эти соединения вводятся в виде водных растворов в количестве 0,1–2,5 %. В процессе сушки изделия обрабатываются раствором аммиака до получения щелочной реакции.

Рекомендуется вводить в гипс также силикаты магния, кальция, стронция, бария, цинка, алюминия совместно с водорастворимыми фосфатами магния и аммония, пиррофосфатом натрия, метафосфатом калия. Отношение силикатов к фосфатам – от 1:5 до 5:1 [5–8].

Значительное количество работ посвящено вопросу введения гидрофобизаторов непосредственно в гипсовый раствор. Для этой цели применяются соли высокомолекулярных жирных кислот в количестве 0,2–2 % от массы гипса (алюминиевые, кальциевые и другие соли стеариновой и пальмитиновой кислот).

Помимо традиционных солей типа стеарата алюминия, в последние годы в Японии [16] предложены алюминиевые соли янтарной кислоты, которые получают прямо в строительном растворе по реакции обмена между растворимой солью янтарной кислоты с хлоридом, сульфатом, нитратом алюминия.

Среди поверхностных гидрофобизаторов гипса особое место занимают кремнийорганические соединения. Фундаментальные работы в этом направлении выполнены советскими исследователями [19].

М.Г. Воронков [2], обрабатывая природный гипсовый камень 1–5%-м раствором метилтрихлорсилана в бензине (обработка

велась нанесением кистью, также погружением образцов в гидрофобизирующий раствор), показал, что максимальную водостойкость природный гипс приобретает после погружения на 3 часа в 5%-й раствор. После такой обработки гипс полностью теряет способность впитывать дождевые капли. При этом отмечается, что наилучший гидрофобизирующий эффект дают растворы алкилсиликонатов натрия, полученные гидролизом алкилдихлорсиланов или алкилтрихлорсиланов. Следует отметить, что образование гидрофобной пленки на поверхности гипсовых изделий в значительной степени зависит от температурного режима сушки после гидрофобизации и влажности изделий до нее. Гидрофобизации следует подвергать предварительно высушенные изделия, обработка гидрофобизирующими растворами свежееотформованных сырых изделий не дает хорошего эффекта. В условиях естественной сушки процесс образования и закрепления гидрофобной пленки идет чрезвычайно медленно.

Наиболее эффективной оказывается обработка изделия гидрофобизирующим раствором непосредственно после сушки, особенно нагретых. В этом случае уже через сутки изделия приобретают достаточную гидрофобность. Образующийся на поверхности пушистый налет сульфата натрия в результате обменной реакции гипса с алкилсиликонатом натрия, переходящим в соответствующую кальциевую соль, легко смывается водой или удаляется щеткой.

Для создания эффективных отделочных звукопоглощающих материалов актуальна разработка современной технологии их изготовления. Анализ литературных данных показывает, наибольшее распространение получают отделочные звукопоглощающие изделия на основе гипсовых композиций. Это объясняется не дефицитностью и низкой себестоимостью гипсового вяжущего, а также пониженной энергоемкостью и простотой изготовления изделий на его основе, их гигиеничностью и декоративностью.

Обобщение и анализ литературных данных и практики получения ячеистых гипсовых материалов показывает, что поризация гипсовых материалов с использованием пеноструктур

заслуживает внимания ввиду сравнительной простоты осуществления, а также разработанных теоретических основ получения устойчивых пен. Технология высокопоризованных гипсовых материалов с использованием газообразователей, природных для создания эффективных видов тепло- и звукоизоляционных материалов, фактически не изучена.

Литература

1. *Асаад Маджед*. Разработка литьевой технологии и исследование свойств облицовочных плит на основе гипсового вяжущего низкой водопотребности: дис. ... канд. техн. наук / Асаад Маджед. – Алма-Ата, 1993. – 19 с.
2. *Ассакунова Б.Т.* Композиционные гипсовые вяжущие и изделия на их основе из местного сырья / Б.Т. Ассакунова // Проблемы естественно-технических наук на современном этапе: Сб. научных трудов. – Бишкек, 2002.
3. *Баженов Ю.М.* Технология бетонных и железобетонных изделий / Ю.М. Баженов, А.Т. Комаров. – М.: Стройиздат, 1984. – 672 с.
4. *Бертов В.М.* Использование в производстве пенобетона / В.М. Бертов, П.Ф. Собкалов // Строительные материалы. – 2005. – № 5. – С. 12.
5. *Волженский А.В.* Гипсоцементнопуццолановые вяжущие вещества и бетоны на их основе / А.В. Волженский, Г.С. Коган, Ю.С. Цуканов. – Рязань, 1962. – 48 с.
6. *Волженский А.В.* Минеральные вяжущие вещества / А.В. Волженский. – М., 1986. – 463 с.
7. *Ребиндер П.А.* Поверхностные явления и значение малых добавок адсорбирующихся веществ в технологии строительных материалов / П.А. Ребиндер [и др.] // Известия АН СССР, отд. тех. наук. – 1937. – № 4.
8. *Рыбнев И.А.* Строительные материалы на основе вяжущих веществ (искусственные строительные конгломераты: учебное пособие для вузов) / И.А. Рыбнев. – М.: Высшая школа, 1978. – 309 с.

9. *Долгарев А.В.* Вторичные сырьевые ресурсы в производстве строительных материалов: справочное пособие / А.В. Долгарев. – М.: Стройиздат, 1990. – С. 25–53.
10. Патент РФ № 2139841 С 04 В 38/10.

А. Канатова

НАУЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МИНИСТЕРСТВА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ КР

Министерство чрезвычайных ситуаций Кыргызской Республики (МЧС КР) – государственное ведомство, ответственное за организацию системы предупреждения, ликвидации чрезвычайных ситуаций, а также за координацию деятельности различных структур в области чрезвычайного реагирования на территории Кыргызстана. МЧС КР занимается не только борьбой с природными бедствиями, техногенными авариями и пожарами, но и разрабатывает и внедряет меры по профилактике и минимизации возможных угроз для безопасности граждан и инфраструктуры. Ведомство играет ключевую роль в обеспечении готовности страны к чрезвычайным ситуациям и координации совместных усилий всех вовлеченных структур.

Это ведомство занимается предотвращением, ликвидацией и минимизацией последствий чрезвычайных ситуаций на территории Кыргызстана, включая природные катастрофы, аварии, пожары и другие угрозы безопасности. МЧС КР также координирует усилия различных служб и организаций для обеспечения эффективного реагирования в чрезвычайных ситуациях.

История и создания МЧС

Министерство чрезвычайных ситуаций Кыргызской Республики является государственным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке и реализации государственной политики, нормативно-правовому регулированию, а также по надзору и контролю в области гражданской обороны,

защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах.

МЧС Кыргызской Республики осуществляет свою деятельность непосредственно и через входящие в его систему территориальные органы и органы, специально уполномоченные решать задачи гражданской обороны и задачи по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, во всех областях (на всей территории) страны. В задачи госоргана входит контроль и/или содействие противопожарным службам, спасательным воинским формированиям, госинспекции по маломерным судам, аварийно-спасательным и поисково-спасательным формированиям, военизированным горноспасательным частям, образовательным, научным, медицинским, санаторно-курортным и иным учреждениям и организациям, а также представителям МЧС КР в составе представительств Кыргызской Республики при международных организациях.

МЧС Кыргызстана в своей деятельности руководствуется Конституцией Кыргызской Республики, законами Кыргызской Республики, актами Президента КР и Правительства КР, международными договорами с Кыргызстаном, а также настоящим Положением. Министерство обобщает практику применения законодательства Кыргызской Республики в сфере своей деятельности, разрабатывает предложения по его совершенствованию и вносит их на рассмотрение Президента КР и Правительства КР.

Министерство чрезвычайных ситуаций Кыргызской Республики осуществляет свою деятельность во взаимодействии с другими госорганами исполнительной власти КР, органами местного самоуправления, а также общественными объединениями и организациями.

Важные даты преобразования МЧС КР

15 декабря 1990 года Советом Министров СССР было принято постановление «О создании Государственной общесоюзной системы по предупреждению и действиям в чрезвычайных ситуациях».

В развитие этого постановления 1 июля 1991 года Кабинет Министров Республики Кыргызстан (еще в составе СССР)

принял постановление о создании в качестве постоянного органа Кабинета Министров Республики Кыргызстан по чрезвычайным ситуациям.

Распоряжением Премьер-Министра Республики Кыргызстан от 8 августа 1991 года № 271-р была образована Госкомиссия Кабинета министров Республики Кыргызстан по чрезвычайным ситуациям.

6 января 1992 года Госкомиссия Кабинета министров Республики Кыргызстан по чрезвычайным ситуациям Указом Президента №УП-4 преобразована в Госкомиссию Республики Кыргызстан по чрезвычайным ситуациям.

27 мая 1993 года Указом Президента Кыргызской Республики № VII-153 в состав Госкомиссии Кыргызской Республики было передано Управление Гражданской обороны и преобразовано в Госкомиссию Кыргызской Республики по чрезвычайным ситуациям и гражданской обороне.

4 марта 1996 года Указом Президента №УП-45 Госкомиссия при Правительстве Кыргызской Республики по чрезвычайным ситуациям и гражданской обороне преобразована в Министерство по чрезвычайным ситуациям и гражданской обороне.

28 декабря 2000 года Указом Президента Кыргызской Республики № 363 образовано Министерство экологии и чрезвычайных ситуаций Кыргызской Республики на базе Министерства охраны окружающей среды Кыргызской Республики, Министерства чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны Кыргызской Республики, Кыргызгидромета и Государственного агентства по лесному хозяйству при Правительстве Кыргызской Республики.

Министерство чрезвычайных ситуаций Кыргызской Республики преобразовано 15 октября 2005 года Указом Президента № УП-462.

Основные виды МЧС

Основные виды МЧС (Министерство чрезвычайных ситуаций) могут варьироваться в разных странах, но обычно они включают следующие:

1. *Пожарная служба*: отвечает за предотвращение и тушение пожаров, а также спасение людей и имущества в случае пожара.

2. *Служба спасения*: занимается спасательными операциями при авариях, стихийных бедствиях, затоплениях и других чрезвычайных ситуациях.

3. *Служба медицинской помощи*: предоставляет скорую медицинскую помощь пострадавшим в чрезвычайных ситуациях.

4. *Служба гражданской обороны*: занимается организацией гражданской защиты населения и объектов в случае угрозы военного конфликта или других кризисных ситуаций.

5. *Служба радиационной защиты*: занимается контролем радиационной безопасности и предотвращением радиационных аварий.

6. *Служба химической защиты*: занимается предотвращением и ликвидацией аварий с опасными химическими веществами.

7. *Служба по предупреждению и ликвидации последствий стихийных бедствий*: занимается мониторингом и предупреждением стихийных бедствий, таких как наводнения, землетрясения, ураганы и другие.

8. *Служба по обеспечению безопасности на водных объектах*: отвечает за спасение людей на воде, ликвидацию аварий на водных объектах и предотвращение загрязнения водных ресурсов.

9. *Служба по обеспечению безопасности на транспорте*: занимается предотвращением и ликвидацией аварий на дорогах, железных дорогах, воздушном и водном транспорте.

10. *Служба по работе с населением и информированию*: осуществляет работу с населением в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, а также информирует о правилах поведения в случае ЧС.

Заключение

Министерство чрезвычайных ситуаций Кыргызской Республики играет ключевую роль в обеспечении безопасности и защите населения от разнообразных угроз. Его многофункциональные усилия в предупреждении, ликвидации чрезвычайных ситуаций,

спасении пострадавших и обучении общества формируют надежный фундамент для эффективного реагирования на вызовы и сохранения стабильности в стране. МЧС КР продолжает оставаться неотъемлемым звеном в системе общественной безопасности, стремясь к постоянному совершенствованию и сотрудничеству как на национальном, так и на международном уровне.

Министерство чрезвычайных ситуаций является фундаментальным элементом обеспечения общественной безопасности. Его многогранные функции, включая предупреждение, ликвидацию чрезвычайных ситуаций и оказание помощи пострадавшим, не только содействуют в обеспечении непосредственной безопасности граждан, но и способствуют поддержанию стабильности и устойчивости в обществе. Работа МЧС ориентирована на профилактику и эффективное управление в условиях кризисов, а постоянное развитие и сотрудничество с другими институтами делают его неотъемлемой частью системы общественной защиты.

Литература

1. URL:<https://www.mchs.gov.kg/ru/about/>
2. URL:<https://telegra.ph/Oferta-12-05> https://t.me/chatgpt_gpt4bot
3. URL:<https://chat.openai.com/>

К.О. Кадыралиева, Ш.А. Абдурахманова

ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА ЗЕМЛИ И ИХ ВОЗМОЖНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ

В статье приводятся основные факторы, влияющие на климат Земли. Обсуждаются проблемы адаптации отраслей экономики, включая и сельское хозяйство, к изменениям климата, рассмотрены особенности задачи снижения рисков в аграрном секторе, связанных со сдвигом климатических экстремумов [1–3].

Изучение выдающихся и катастрофических наводнений затруднено тем, что в распределении их по территории суши нет

хорошо выраженных закономерностей. Они, как было показано, наблюдаются не только в районах, для которых характерно обилие осадков, но и в зонах пустынь. Основная трудность в изучении этих наводнений состоит в том, что порождающие их выдающиеся гидрометеорологические явления имеют редкую повторяемость (один раз в 200–300 лет и более) и часто носят случайный характер. На одной и той же реке или в речном бассейне их можно наблюдать только один раз на протяжении жизни многих поколений. Поэтому они малодоступны для глубокого, всестороннего и непосредственного изучения в натуре (в природе).

Мы уже знаем, что высота речных наводнений зависит от очень многих природных факторов как постоянно действующих, так и эпизодических, проявляющих себя редко [1–3].

Изучение первых, к которым относятся климатические, физико-географические и другие особенности речных бассейнов, хотя и сложно, но осуществимо, поскольку они медленно изменяются во времени и доступны для непосредственного наблюдения.

Изучение вторых, редко повторяющихся и быстро изменяющихся, таких как выдающиеся и сильные ветры, связанные с ними ливневые дожди, обильные снегопады, внезапные оттепели и заморозки, – явлений, обусловленных циркуляцией атмосферы, – очень сложно. Их проявление не имеет хорошо выраженных закономерностей. Поэтому для определения вероятности их возникновения приходится применять сложный математический аппарат, численное моделирование. Масштабы процессов циркуляции атмосферы столь грандиозны, что их физическое моделирование, с факторами, их обуславливающими, пока практически неосуществимо. Укажем, что энергия отдельного циклона может в 2–2,5 тысячи раз превосходить энергию, высвобождающуюся при взрыве 1 МгТ тринитротолуола [2, 3].

Сложность проблемы борьбы с наводнениями состоит в том, что ее решение в отдельных речных системах требует коренного преобразования их водного режима, а это приводит порой, как было показано на примерах Тисы, Рейна и Шпрее, к нежелательным последствиям и может нанести невосполнимый ущерб

природе и народному хозяйству. Поэтому надо уметь предвидеть и возможные отрицательные последствия проводимых защитных мероприятий, которые могут сказаться не только на жизни рек, но и на водном режиме речных бассейнов, их природе, фауне, флоре, притом, через много лет. В целях разработки научных основ такого предвидения в отдельных речных системах проводят экспериментальное комплексное водохозяйственное строительство в сочетании с различными водо- и почвоохранными мероприятиями и организуют соответствующие научные исследования. У нас в стране подобные работы развернуты в настоящее время в бассейне, для которого разработана схема комплексного использования и охраны водных и земельных ресурсов [3]. Изучение проблемы борьбы с наводнениями привело к возникновению ряда научных проблем, среди которых наиболее важной и актуальной является проблема разработки надежных и точных методов предвычисления (расчета) и прогноза высоких половодий и паводков на реках. К ней на протяжении многих десятков лет приковано внимание ученых-гидрологов всего мира.

В связи с вышесказанным, можно вывести актуальность темы исследования. Проблемы, связанные с исследованием изменений режима осадков и температурного режима в системе «приземный слой атмосферы – подстилающая поверхность» и возможных их последствий, в частности, для сельского хозяйства, в последние годы приняли актуальный характер и привлекают все большее внимание исследователей.

Литература

1. *Матвеев Л.Т.* Курс общей метеорологии. Физика атмосферы / Л.Т. Матвеев. – Л.: Гидрометеиздат, 1984.
2. *Кочин Н.Е.* Собрание сочинений. Т. 1. Динамическая метеорология / Н.Е. Кочин. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1949.
3. *Пененко В.В.* Модели и методы для задач охраны окружающей среды / В.В. Пененко, А.Е. Алоян. – Новосибирск: Наука, 1985.

4. *Седов Л.И.* Механика сплошной среды. Т. 1 / Л.И. Седов. – М.: Наука, 1976.
5. *Блохина Н.С.* Математическое моделирование вихревых структур в верхнем слое водоема / Н.С. Блохина, А.Е. Орданович // Известия РАН, Физ. атм. и океана. – 1994. – Т. 30. – № 5. – С. 686–695.

Н. Кадыралиева

ОСНОВЫ БИОГАЗОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ

«Производство биогаза появилось в Европе и Северной Америке в качестве альтернативного топлива для транспорта. Пять крупнейших производителей биогаза в мире – это Германия, Швеция, Швейцария, Великобритания и США» [2, 6]. Тем не менее большая часть добываемого биогаза в Соединенных Штатах поступает из наземного газа. Между тем, для этой цели в Европе используются сельскохозяйственные отходы. Усилия, предпринимаемые такими странами, как Колумбия, Коста-Рика, Китай и «Индия, были направлены на создание инфраструктуры природного газа, в которую можно было бы включать биогаз» [1]. С другой стороны, биогаз также используется для промышленного и городского применения с целью выработки тепла и электроэнергии в когенерационных системах [67]. Кроме того, биогаз является самым дешевым топливом, используемым для приготовления пищи, с капитальными затратами 0,17 долл. США на человека в день. Эта цена в три раза ниже цены на древесину [2].

Биогаз является основным продуктом, полученным из органического вещества или биомассы. Этот процесс может быть определен как сложная последовательность химических реакций, в которых органическое вещество разлагается и стабилизируется различными метаболическими путями, осуществляемыми консорциумом микроорганизмов в бескислородной среде.

Основным продуктом процесса анаэробного брожения является газовая смесь, состоящая в основном из метана (CH_4) и углекислого газа (CO_2). Однако смесь также содержит: сероводород (H_2S), аммиак (NH_3), водород (H_2) и окись углерода (CO).

Кроме того, так называемый сырой биогаз насыщается водой и содержит другие примеси, такие как частицы пыли и силосаны. Кроме того, получают влажное твердое вещество или жидкость (например, дигестат), который может быть использован в качестве удобрения.

Метаногенез связан с последовательным разложением биологической массы, состоящей в основном из воды, белков, жиров, минералов, углеводов и различных штаммов микроорганизмов (бактерий), что приводит к образованию газовой смеси – так называемого биогаза. Основным его компонентом (до 85 %) являются метан (CH_4). Этот процесс разложения происходит только в анаэробных условиях (отсутствие кислорода), его обычно называют распадом (можно наблюдать в болотах) [1].

Когда в среде присутствует кислород, органический субстрат разлагает другие бактерии – в этом случае процесс будет называться компостированием. Другие процессы естественного разложения – это сбраживание или ферментация.

Выделенная энергия вследствие протекания анаэробного процесса не теряется в виде тепла, как в случае с компостированием – она превращается в молекулы метана (в результате жизнедеятельности метановых бактерий).

В отсутствие кислорода абсолютно любое органическое вещество, может быть использовано для производства биогаза (анаэробный процесс). Все зависит от времени разложения, поэтому анаэробный процесс часто используется для расщепленных кашеобразных, текучих субстратов и в целом биомассы, которая задерживает большие объемы воды, в частности для очистки сточных вод, в то время как материал из крупных цельных кусков, таких как древесина лучше разложить компостированием или термохимической переработкой.

Энергетическая ценность метана, содержащегося в биогазовой смеси, составляет около 10 кВт/м³ (чистый метан), метан – это тот же газ, что и природный газ. Если газовая смесь преобразуется в электрический ток с помощью генератора (эффективность 35 %), с 10 кВт брутто будет составлять 3,5 кВт, который может быть подан непосредственно в электрическую сеть [1].

Литература

1. *Бобович Б.* Переработка отходов производства и потребления: справочное пособие / Б.Б. Бобович, В.В. Девяткин; под ред. д-ра техн. наук, проф. Б.Б. Бобовича. – М.: СП Интермет Инжиниринг, 2000. – 496 с.: ил.
2. Бактериальное биоразнообразие в анаэробном биореакторе с восходящим потоком [жидкости] с ANAMMOX активностью инокулированным илом [отходов] свиноводства. Bacterial biodiversity from an anaerobic up flow bioreactor with ANAMMOX activity inoculated with swine sludge / Viancelli Aline, Kunz Airton, Esteves Paulo Augusto, Vicoso Bauermann Fernando, Furukawa Kenji, Fujii Takao, Vasconcellos Antonio Regina, Vanotti Matias // Braz. Arch. Biol. And Technol. – 2011. – Т. 54. – № 5. – С. 1035–1041. – Англ.
3. *Benyamin K.* Process performance and modelling of anaerobic digestion using source-sorted organic household waste / K. Benyamin and others // Bioresource Technology 247 (2017) 486. – 495 с.
4. *Сазыкин Ю.* Биотехнология: учебное пособие для студентов высш. учеб. заведений / Ю.О. Сазыкин, С.Н. Орехов, И.И. Чакалева; под ред. А.В. Катлинского. 3-е изд., стерео. – М.: Издательский центр «Академия», 2008.
5. *Степановских А.* Биологическая экология: теория и практика: учеб. для вузов / А.С. Степановских. – Гриф УМО. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2009. – 791 с.: ил.
6. Установка для получения биогаза. Die Auslegung von Biogasanlagen / Finsterwalder Klemens // WWT: Wasserwirt.

Н. Кадыралиева

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ ЖИВОТНОВОДСТВА КАК СУБСТРАТА АНАЭРОБНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ

В результате текущей деятельности животноводческих ферм, органические отходы в виде навозных стоков, получают в следующих видах:

- подстилочный навоз концентрацией сухих веществ 12–15 %, с содержанием древесных опилок и срезанной соломы до 4 %. Это обусловлено на подстилочном содержании коров и применением механическим удалением навоза из помещений;
- полужидкий навоз с концентрацией сухих веществ 8 %, обусловленный бесподстилочным содержанием животных и применением самосплавном способе удаления навоза;
- жидкий навоз с концентрацией сухих веществ до 3–4 %, получаемом при бесподстилочном содержании животных и гидравлическом способе его удаления с применением минимального количества вод; навозные стоки с концентрацией сухих веществ 1–2 % образуются в целях обеспечения санитарных требований, когда вода применяется для промывки мест содержания животных, навоз удаляется гидравлическим способом из скотомест и навозных стоков, на крупных животноводческих фермах.

В этой связи, поступающий в анаэробную биогазовую установку субстрат по своему физическому составу является многофазной коллоидно-полидисперсной средой, основными частями которой являются твердые и жидкие выделения животных, остатки корма, технологическая вода и газ, образующийся в результате биохимических процессов [2].

Одним из обязательных условий жизнедеятельности метаногенных микроорганизмов является наличие свободной воды в субстрате (рисунок 1).

Жидкая среда способствует более полному разложению органических веществ. Оптимальная величина концентрации органических веществ, при которой осуществляется сбраживание, в биореакторе является 5–20 %.

Эффективность процесса анаэробной переработки во много зависит от состава субстрата. Классификация свойств субстрата для анаэробной переработки, основанная на классификации свойств самого навоза, и во многом определяются его составом, подразделяется на физические, химические, биологические, коррозионные [1].

Реологические свойства субстрата на основе органических отходов животноводства характеризуются текучестью, которая



Рисунок 1 – Свойства сбраживаемого субстрата

определяется динамической вязкостью и предельным напряжением сдвига. Попадающие в навоз безвозвратные потери корма ухудшают текучесть субстрата.

Текучесть зависит от степени гомогенизации навоза, то есть от степени перемешивания кала и мочи. С увеличением влажности от 92–98 %, коэффициент динамической вязкости уменьшается от 23 до 20 Па*с, предельное напряжение сдвига от 1,7 до 0,2 Па. Уменьшение вязкости по мере разбавления водой и повышения температуры является одной из основных причин изменения скорости расслоения. Это приводит к образованию осадочного и плавающего слоев с высоким содержанием твердых частиц. Исходный навоз для субстрата одной и той же влажности при скармливании животным кормов с высоким содержанием клетчатки и низким содержанием протеина имеет большую вязкость [3].

Литература

1. *Архипченко И.А.* Оптимизация процесса компостирования и влияние биокомпостов на урожай / И.А. Архипченко, О.В. Орлова // *Агрехимический вестник*. – 2001. – № 5. – С. 22–24.
2. *Гусев М.В.* Микробиология / М.В. Гусев, Л.А. Минеева. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2004.
3. *Стребков Д.С.* Биогазовые установки для обработки отходов животноводства / Д.С. Стребков, А.А. Ковалев // *Техника и оборудование для села*. – 2006. – № 11. – С. 28–30.

Б.Н. Картаева, Р. Мирзабекова

ПРИНЦИП ЗОЛОТОГО СЕЧЕНИЯ

Золотое сечение – это пропорциональное соотношение двух величин.

В численном выражении – это бесконечное число, которое округляют до 1,618 и обозначают число золотого сечения греческой буквой Φ (фи).

Если взять отрезок АВ и поделить его точкой С, то золотым сечением можно будет указать, когда меньший отрезок относится к большему так, как больший отрезок относится к целому, то есть – это пропорция, продолжающая сама себя (рисунок 1).

Если вы посмотрите на изображение ракушки, то увидите наглядный пример этого правила – каждое последующее деление меньше предыдущего в соотношении золотой пропорции (рисунки 2, 3).

Мы можем найти подобные примеры во многих формах жизни: моллюски и земноводные, семечки у подсолнуха или шишки, паутина, а также строение частей тела человека).

Именно поэтому пропорция получила название «создающая жизнь».

Также золотое сечение называют пропорцией божественной гармонии. Это и понятно – природа столетиями оттачивала свои формы для того, чтобы получить жизнеспособные организмы в итоге пришла к этой пропорции с выражением 1,618 (рисунок 4).

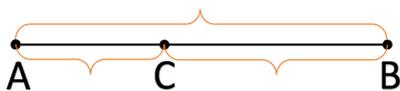


Рисунок 1 – Золотое сечение



Рисунок 2 – Золотое сечение (ящерица)



Рисунок 3 – Золотое сечение (ракушка)

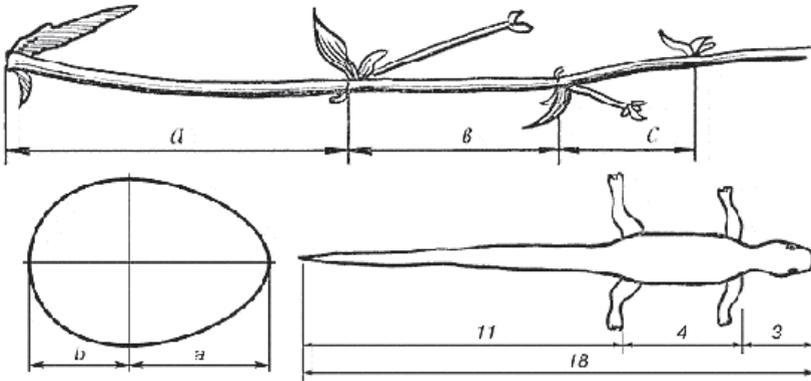


Рисунок 4 – Формы золотого сечения

Вот еще несколько примеров правила золотого сечения:

- направление ветра в урагане;
- распределение веток и листьев на деревьях;
- пропорции туловища ящериц;
- строение морских раковин;
- основы иконографии;
- строение молекулы ДНК;
- конфигурация уха;
- объем вдыхаемого и выдыхаемого воздуха в процессе дыхания;
- соотношение длины фаланг пальцев и кисти руки в целом.

Использование правила золотого сечения

Человек в своей деятельности и искусстве многое берет от природы. Зачем изобретать велосипед, когда природа уже создала гармоничный и жизнеспособный аналог?

Золотое сечение в искусстве встречается во многих произведениях мировой архитектуры, дизайна и живописи.

Египетские пирамиды, собор Парижской Богоматери, Парфенон - все это образцы использования пропорции Золотого сечения в архитектуре (рисунки 5–7).



Рисунок 5 – Египетские пирамиды



Рисунок 6 – Парфенон



Рисунок 7 – Собор Парижской Богоматери

Золотое сечение в искусстве

Порой профессиональные художники, научившись рисовать и писать с натуры, по причине собственной слабой фундаментальной подготовки считают, что знания законов красоты, в частности закона золотого сечения, мешают свободному интуитивному творчеству. Это большое и глубокое заблуждение. Мастера Древней Греции, умевшие сознательно пользоваться золотой пропорцией, что, в сущности, весьма просто, умело применяли ее гармонические величины во всех видах искусства и достигли такого совершенства строения форм, выражающих их общественные идеалы, какое редко встречается в практике мирового искусства. Вся античная культура прошла под знаком золотой пропорции.

Начиная с Леонардо да Винчи, многие художники сознательно использовали пропорции «золотого сечения». Известным примером применения золотой пропорции является «Мона Лиза» Леонардо да Винчи. Сам Леонардо да Винчи говорил: «Пусть никто, не будучи математиком, не дерзнет читать мои труды». Композиция портрета привлекает внимание и надолго приковывает взгляд. Это происходит потому, что она построена на золотых треугольниках. Можно также выделить в композиции портрета и золотые прямоугольники (рисунок 8).

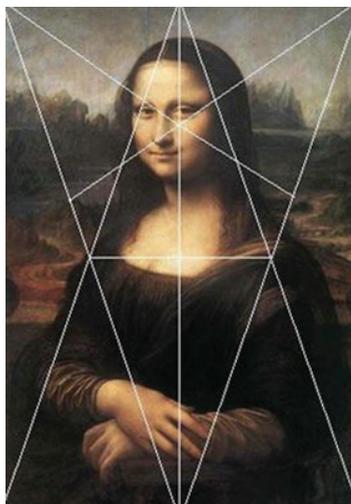
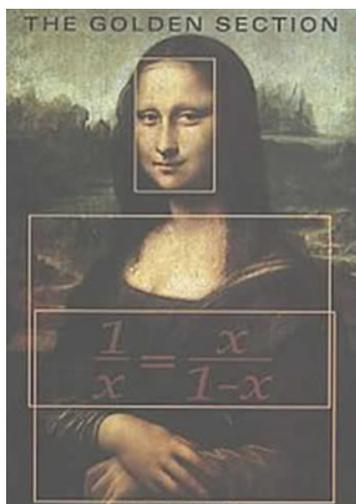
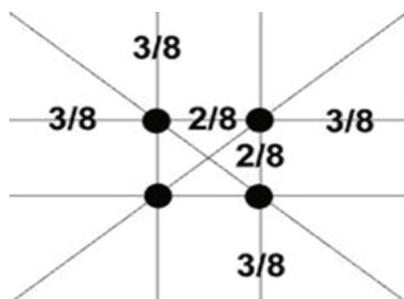


Рисунок 8 – «Мона Лиза» Леонардо да Винчи.
Применения золотой пропорции



Еще в эпоху Возрождения художники открыли, что любая картина имеет определенные точки, невольно приковывающие наше внимание, так называемые зрительные центры.

При этом абсолютно неважно, какой формат имеет картина – горизонтальный или вертикальный. Таких точек всего четыре, и расположены они на расстоянии примерно $3/8$ и $5/8$ от соответствующих краев картины (рисунки 9–13).

Данное открытие у художников того времени получило название «золотое сечение» картины. Поэтому для того, чтобы привлечь внимание к главному элементу фотографии, необходимо совместить этот элемент с одним из зрительных центров.



Рисунок 9 – Расположение 4-х точек на расстоянии примерно $3/8$ и $5/8$ от соответствующих краев картины (овал)



Рисунок 10 – Расположение 4-х точек на расстоянии примерно $3/8$ и $5/8$ от соответствующих краев картины (прямоугольник)

Принцип золотого сечения использовался не только художниками, но и скульпторами, музыкантами, поэтами, писателями, режиссерами. Известно, что Сергей Эйзенштейн искусственно построил фильм «Броненосец Потёмкин» по правилу золотого сечения, разбив ленту на пять частей, (в первых трёх действие развивается на корабле, в двух последних – в Одессе), где переход в город происходит точно в точке золотого сечения. Золотую пропорцию можно обнаружить в стихотворениях А.С. Пушкина и даже в построении сюжета повести «Пиковая дама».

Принцип золотого сечения можно обнаружить и в музыке. Еще в 1925 году искусствовед Л.Л. Сабанеев, проанализировав 1770 музыкальных произведений 42 авторов, показал, что подавляющее большинство выдающихся сочинений можно легко разделить на части или по теме, или по интонационному строю, или по ладовому строю, которые находятся между собой в отношении золотого сечения. Причем, чем талантливее композитор, тем в большем количестве его произведений найдено золотых сечений. У Бетховена, Бородина, Гайдна, Моцарта, Скрябина, Шопена и Шуберга золотые сечения найдены в 90% всех произведений. По мнению Сабанеева, золотое сечение приводит к впечатлению особой стройности музыкального сочинения. Этот результат Сабанеев проверил на всех 27 этюдах Шопена. Он обнаружил в них 178 золотых сечений. При этом оказалось, что не только большие части этюдов делятся по длительности в отношении золотого сечения, но и части этюдов внутри зачастую делятся в таком же отношении.

Пропорция золотого сечения в живописи

Как же использовать эту гармоничную пропорцию в живописи и графике, в изображении на плоском листе?

Правило золотого сечения в картине проявляется делением ее на части четырьмя линиями – две из них горизонтальные, и две вертикальные. Расположены они согласно пропорции 1,618.

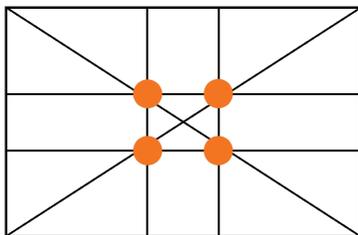


Рисунок 11 – Деление картины на части четырьмя линиями – две из них горизонтальные, и две вертикальные

Чем важно правило золотого сечения?

То, что находится на этих линиях, наиболее важно для нашего глаза.

Картину, построенную с использованием золотого сечения, мы воспринимаем как правильную и красивую.

Найдя эти линии у себя в картине, мы можем расположить значимые элементы так, чтобы работа в целом производила гармоничное впечатление.

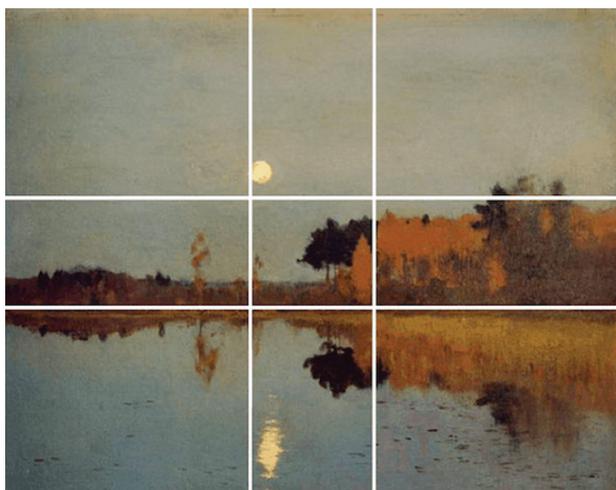


Рисунок 12 – Использование И. Левитаном золотого сечения

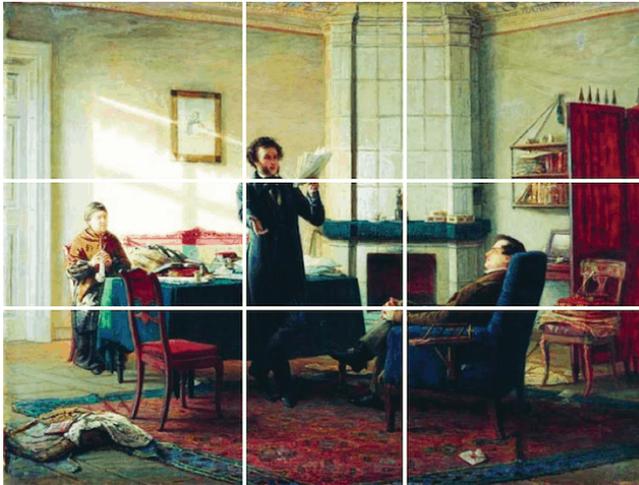


Рисунок 13 – Золотое сечение в картине Н. Ге

Кроме того, на пересечении линий золотого сечения находятся особые зрительные центры. Они расположены на расстоянии примерно $3/8$ и $5/8$ от краев изображения. Подмечено, что человек всегда концентрирует на них свое внимание.

Если вы посмотрите на картину И. Левитана, то очень четко видно, что в ней использовано правило золотого сечения.

Луна и ее отражение стоят на линии золотого сечения. Полоса леса в центре также помещается в пропорции золотого сечения.

Еще один пример. В картине Н. Ге «Александр Сергеевич Пушкин в селе Михайловском» фигура главного героя также расположена на одной из линий золотого сечения.

Таким образом, математические закономерности помогают выстраивать картину так, чтобы она выглядела гармонично и красиво, а зритель сразу обращал внимание на главное.

Выбрав формат листа или холста, расчертите его в пропорции золотого сечения. Используйте эти линии, чтобы разместить на них значимые элементы композиции. Это придаст вашей картине гармоничную структуру и упорядоченность.

КАКУЮ РОЛЬ ИГРАЕТ ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОЕ ИСКУССТВО В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА И В ЕГО СТАНОВЛЕНИИ С ДЕТСТВА

Декоративно-прикладное искусство – разновидность художественного творчества, в котором результатом труда автора являются предметы, имеющие практическое назначение и/или предназначенные для украшения окружающего людей пространства. Декоративно-прикладное искусство имеет давние исторические корни, оно неразрывно связано с традиционными художественными ремеслами и старинными промыслами. Декоративно-прикладное искусство издавна играло значимую роль в жизни человека. С помощью разнообразных техник и материалов мастера стремились создавать не просто полезные, но и красивые вещи.

Декоративно-прикладное искусство включает множество всевозможных разновидностей, которые можно сгруппировать по следующим основным критериям: функциональному назначению (изготовление утилитарных изделий, украшений, или вещей, имеющих как декоративное, так и практическое предназначение); способу производства (массовое, серийное или индивидуальное); используемым материалам (древесина, камень, текстиль, керамика, стекло, металл); предмету производства (декор, одежда, снаряжение, посуда, игрушки, мебель); технологии обработки материала (резьба, литье, роспись, плетение, шитье, наклеивание).

К основным видам декоративно-прикладного искусства относятся:

- искусная обработка металла (чеканка, гравировка, литье,ковка, филигрань);
- плетение (из ниток, стеблей, коры и волокон растений, бисера, бамбука, лозы, бересты, прутьев, а также вязание);
- ткачество (изготовление на ткацких станках одежды, ковров, шпалер, одеял, поясов, скатертей);

- шитье (золотное, лоскутное, квилтинг, цветоделие);
- вышивание (украшение предметов одежды и декора узорами из разноцветных нитей);
- аппликация (наклеивание на основу кусочков различных материалов);
- инкрустация (интарсия, маркетри и мозаика);
- валяние (изготовление предметов быта и декора из натуральной шерсти);
- выжигание (по дереву или ткани);
- резьба (по дереву, камню, кости);
- красочная роспись (по керамическим, металлическим, деревянным, стеклянным, фарфоровым поверхностям);
- авторская обработка кожи;
- лепка из глины, воска, гипса и других пластичных материалов;
- оригами и киригами (искусство складывания и вырезания фигур из бумаги);
- скрапбукинг (оформление альбомов путем наклеивания на страницы вырезок из газет или журналов, фотографий и рисунков).
- декоративно-прикладное искусство помогает ребятам взглянуть на привычные вещи и явления по-новому, увидеть красоту окружающего мира. Педагогу предопределена высокая миссия – нести в мир детства все нравственные ценности, помочь ребёнку открыть этот мир во всем богатстве и многообразии декоративно-прикладного искусства.

Декоративно-прикладное искусство – искусство создания предметов быта, предназначенных для удовлетворения как практических, так и художественно-эстетических потребностей человека. Возникло в глубокой древности и в течение многих веков развивалось в форме народных художественных промыслов. Оно является почвой и основой любой национальной культуры, охватывает многие виды народного промысла и живет вместе с народом, уходя корнями в седую древность и развиваясь в наши дни (рисунок 1).



Рисунок 1 – Виды народного промысла

Сфера декоративно-прикладного искусства чрезвычайно широка – от оформления предметов повседневного пользования до облагораживания архитектурно-парковых комплексов. Ряд видов декоративно-прикладного искусства связан со стремлением «украсить» самого человека (одежда, ювелирные изделия, макияж и т. д.).

Вопрос развития декоративно-прикладного искусства актуален еще и потому, что именно оно объединяет в себе культурный и экономический аспекты. С одной стороны, возрождение традиций является чем культурно-историческим фундаментом, на котором основывается дальнейшее развитие государства и является визитной карточкой для мировой общественности, а с другой – это продуктивная ниша для развития малого бизнеса.

Произведения декоративно-прикладного искусства, проникая в быт людей, формируют художественный вкус, воспитывают чуткое отношение к прекрасному, способствуют формированию гармонично развитой личности. Художественные произведения, созданные народными мастерами, всегда отражают любовь к родному краю, умение видеть и понимать окружающий мир.

Современное декоративно-прикладное искусство развивается на лучших традициях народного искусства. В этом огромная сила нравственно-эстетического воздействия на подрастающее поколение.

Знакомя детей с декоративно-прикладным искусством в школе, мы удовлетворяем их тягу к знаниям, художественному



Рисунок 2 – Декоративно-прикладное искусство в школе

и техническому творчеству, способствуя гармоничному развитию личности (рисунок 2). Образовательной области «Технология» принадлежит первенство в этом вопросе. В настоящее время перед нашим обществом стоит задача воспитания новой личности, свободной, способной к активной, творческой деятельности во всех сферах жизни. Без качественного трудового воспитания нельзя вырастить полноценного гражданина нашей страны.

Чтобы стать личностью ребенок должен в деятельности на практике проявить, раскрыть свои способности, заложенные природой и сформированные в нем воспитанием и жизнью. Разнообразные произведения декоративно-прикладного искусства, с которыми дети знакомятся на уроках, помогают приобщить подрастающее поколение к народной культуре и традиционным ремеслам, развивают личность, обогащают духовный мир, формируют представление о красоте и гармонии. Декоративно-прикладное искусство дает возможность развития у учащихся творческого потенциала, формирования специальных умений в создании произведений декоративно-прикладного искусства.

На уроках технологии в процессе обучения детям прививаются такие немаловажные качества, как усидчивость, внимательность, целеустремленность, взаимовыручка, взаимопонимание. Очень важно научить ребенка применять полученные знания на практике: развивается мышление, кругозор, умение видеть прекрасное и воплотить его в жизнь своими руками. Успешно выполненная работа дает ребенку нравственное удовлетворение.

Готовое произведение – это покорение собственной вершины. Идет процесс самоутверждения, поднимается самооценка, растет уверенность в себе. Не каждый может стать художником, но каждый может научиться видеть и понимать красоту, которая преображает душу человека, делает ее более доброй, отзывчивой, творческой

Уроки технологии в школе – это уроки созидания, развития, творчества, исполнения мечты, открытий, поиска, наработки идей, которые приведут к осмысленной трудовой деятельности. Они позволяют раскрыть индивидуальные способности каждого ребенка. На уроках технологии занятие декоративно-прикладным творчеством требует особого внимания, от того, как ребенок относится к рукоделию, зависит успех в создании любой поделки. Очень важно в процессе обучения не только давать новые знания, но и учить применять их в жизни, развивать свое особое видение, творческое мышление. Все это приводит к развитию творческих способностей и проявлению одаренности.

Знакомство с малой родиной – это один из ключевых моментов в патриотическом воспитании будущего поколения. Патриотическое воспитание представляет собой целенаправленный педагогический процесс, где происходит воздействие на личность дошкольника, целью которого являются воспитание патриотизма, обогащение знаний, становление нравственного поведения и потребности быть полезным обществу [2]. Почему дошкольный возраст является благоприятным периодом для воспитания патриотизма? А именно потому, что ребенок в этом возрасте проникается доверием к взрослому, он часто ему подражает, также он эмоционально отзывчив и искренен в своих суждениях и чувствах. Полученные в дошкольном периоде знания и впечатления сопровождают человека всю жизнь.

Перед педагогом при знакомстве старшего дошкольника с родным краем стоит важная проблема – открыть перед ребенком все разнообразие пути развития края и богатство родного наследия региона. Богатый материал, собранный и сохраненный народом и учеными региона, помогают показать, ознакомиться

и понять всю историю и особенности малой родины. Дошкольная образовательная организация ставит перед собой цель – создание условий воспитания, где осуществление духовного, эстетического, нравственного и патриотического становления осуществляется не только при усвоении базы знаний, но и через включение регионального компонента в воспитательный процесс. Благодаря тому, что педагог обращается в своей работе к региональным особенностям быта и культуры, у дошкольников происходит осознание своей принадлежности к той или иной культурной среде, способствующее в дальнейшем формированию чувства ответственности за сохранение и приумножение культурных традиций. Каждый регион отличают друг от друга какие-либо особенности и черты, проявляющиеся в историческом развитии, культуре, природе. Все это является благоприятным условием для успешного развития интереса к своей культуре, выражающее в привязанности к родному дому.

Ручной труд является эффективным для развития интеллекта и психики ребенка, сферы чувств и эстетического вкуса. Ребенок очень гордится тем, что изделия, сделанные его руками, могут быть полезным предметом интерьера ил замечательным подарком близкому человеку. В этом случае учащийся не только зритель, он еще и творец. Творческое выражение необходимо способным, одаренным детям, но еще более необходимо детям с какими-либо нарушениями физического или психического развития. Давно известно, что творчество способно исцелять.

В работе используются традиционные техники – керамика, бисероплетение, аппликация, живопись, квиллинг и нетрадиционные – работа по трафарету, набрызг, кляксография, рисование ладошками и т. д. Такой творческий процесс даёт ребёнку чувство наслаждения, тактильный контакт с различными материалами развивает и укрепляют нервную систему, помогает при проблемах с речью.

При совершенствовании мелкой моторики рук, укрепляется опорно-двигательный аппарат, пространственно-логическое мышление, интеллектуальные и умственные способности ребёнка.



Рисунок 3 – Совершенствовании мелкой моторики рук

Роль декоративно-прикладного искусства в воспитании связана с естественной потребностью человека к самовыражению. Для детей все события и переживания являются очень важными. Для правильного развития ребенка необходимо научиться выражать свои впечатления и переживания в каком-либо творчестве. Человек, обделенный в детстве творчеством, испытывает трудности в общении, ему трудно найти свое призвание в жизни. Даже если его будущая профессия не будет связана с творчеством, оно необходимо, так как создает условия для гармоничного развития ребенка.

Формирование знаний о культуре родного края – сложный образовательный процесс, который предполагает систематическую и целенаправленную работу воспитателя и дошкольников, с использованием различных методов, приемом и средств педагогического воздействия на детей. Воспитание любви к культуре малой родины у детей старшего дошкольного возраста определяет в последующем у них моральный облик и уважение к своему региону и стране, что, в свою очередь, способствует развитию таких нравственных качеств, как смелость, уважение, гордость и отзывчивость. Все это свидетельствует о том, что народное декоративно-прикладное искусство является одним из важных и наиболее доступных средств ознакомления детей старшего дошкольного возраста с культурой родного края.

Ознакомление старших дошкольников с родным краем посредством народного декоративно-прикладного искусства осуществляется через следующие виды работы:

1. Знакомство с историей появления вида декоративно-прикладного искусства.
2. Особенности декоративных образов.
3. Отличительные особенности декоративно-прикладного произведения.
4. Выделение выразительных средств.

При таком ознакомлении с произведениями народного творчества отдельно взятого региона учитывается уровень уже ранее усвоенного материала, также их технических умений, и на этой основе строится дальнейшее обучение дошкольников.

В заключение следует отметить, что изобразительная деятельность оказывает серьезное влияние на социальное и психологическое развитие ребенка дошкольного возраста. В данной деятельности его рисунок проходит путь от изображения неопределенных графических образов, до изображения реально существующего предмета, который узнаваем. Все это требует от ребенка развитого мышления и восприятия, умения видеть, что необходимо для успешного результата. Цвет же в данной ситуации играет немаловажную роль, он влияет на развитие эстетических чувств и восприятия.

Литература

1. *Васильева К.В.* Народное декоративно-прикладное искусство как средство приобщения дошкольников к культуре родного края / К.В. Васильева, Д.А. Гусев // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований.* – 2015. – № 10-3. – С. 562–565;
2. *Гончарова Е.А.* Искусство ГДР (живопись, скульптура, архитектура): учеб. пособие для пед. ин-тов по спец. 2103 «Иностр. яз.» / Е.А. Гончарова, Л.П. Крикунова, А.П. Дьяченко. – М.: Просвещение, 1985. – 118 с.

3. *Котломанов А.О.* Паблик-арт: страницы истории. Феномен контр-монумента и кризис мемориальной традиции в современной монументальной скульптуре / А.О. Котломанов // Вестник Санкт-Петербургского ун-та. Серия 15, Искусствоведение. – 2015. – Вып. 1. – С. 54–71.
4. КиберЛенинка. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pablik-art-stranitsy-istorii-fenomen-kontr-monumenta-i-krizis-memorialnoy-traditsii-v-sovremennoy-monumentalnoy-skulpture?ysclid=losampowvvy781426778>
5. Источник: URL:<https://veryimportantlot.com/ru/news/blog/chto-takoe-dekorativno-prikladnoe-iskusstvo#news-tag-1>

М.Т. Максутова, А.А. Тиро

ВКЛАД СТУДЕНТОВ КАФЕДРЫ ХПИ В РАЗВИТИЕ ЭКОФЭШН

Каждый день в нашей жизни мы сталкиваемся с разными проблемами. Это может от нас не зависеть, а может, наше участие сыграет большую роль. Каждый день мы делаем выбор. Кто-то выбирает не принимать участия в решении глобальных проблем и это полностью его право. А кто-то хочет повлиять на ту или иную ситуацию, сложившуюся в мире. Столько людей осознанно или неосознанно загрязняют природу, даже не задумываясь о последствиях. Существует тысячи проектов, которые поднимают тему экологической осознанности человечества. Можно освещать эту тему через творчество, а именно через ЭКОарт и Экофэшн.

Что такое ЭКОарт?

В конце 1960–1070-х годов в современном искусстве появляется жанр ЭКО-арта. Основная цель этой области – привлечь внимание к проблеме сохранения экологической системы на планете и ее ресурсов с помощью различных методов. Это направление показывает хрупкие отношения между человеком и окружающим миром, природой.

С помощью творчества мы учим людей уважать окружающую экосистему, заботиться обо всем, что дала природа, то есть мы привлекаем внимание общественности к истощению ресурсов планеты, а также высказываем инициативы по решению этих проблем посредством творчества. Пример проекта ЭКОарта (рисунок 1).

Конструкция «Мертвый кит» на Филиппинах была создана креативным агентством «Dentsu Jayme Syfu». Кит, выброшенный на берег, воссоздан художниками и дизайнерами при помощи разного рода пластиковых отходов, как метафора загрязнения мирового океана пластиком за последние десятилетия. Объект своим появлением привлек внимание международных СМИ, чем создал общественный резонанс.

Мария Никитина в своем авторском фотопроекте решила повторить сюжеты всемирно известных картин, но с экологическим подтекстом – важными элементами композиции были пластик и строительные отходы. Так, в фотOVERсии картины В.М. Васнецова Аленушка сидит не на камне, а на ржавой трубе, возле которой плавают пластиковые бутылки (рисунок 2). Своими работами фотограф хотела напомнить нам, что при сохранении нынешнего



Рисунок 1 – Скульптура «Мертвый кит» (Филиппины)



Рисунок 2 – Фотоверсия картины В.М. Васнецова «Аленушка»

положения вещей разбросанный мусор может стать неотъемлемой частью жизни нашего поколения.

Но не только художники пользуются темой ЭКОарт. Многие дома мод и дизайнеры тоже равнодушны к ситуации в мире, поэтому предлагают свои креативные идеи. В связи с основанием множества марок, ориентированных на защиту окружающей среды, в обиход вошел термин «eco-fashion».

А те дизайнеры, которые не готовы целиком соответствовать требованиям экологичной моды, все чаще и чаще создают капсульные «eco-friendly»-коллекции.

Какая сфера бизнеса не пострадала от экологически безопасных изменений? В индустрии моды также появились новые решения для создания необходимой и повседневной одежды и аксессуаров, и одним из направлений является так называемая «эко-мода».

Эта концепция предполагает использование экологически чистого сырья и технологий в производственном цикле одежды. Хлопок, выращенный без использования пестицидов; отбеливание и крашение текстиля без применения химикатов; переработка одежды из изношенных материалов... Часто ли мы думаем об этом? Часто ли производители текстиля задумываются об этом?

Защитники эко-моды работают над тем, чтобы найти ответы на эти проблемные вопросы и добиться того, чтобы больше производителей одежды и потребителей задавали себе этот вопрос. Благодаря их усилиям принцип честной торговли (справедливое отношение ко всем участникам производственного процесса) набирает популярность в американских и европейских странах. Но пока она почти не приобрела известности в России – вероятно, потому что у нас несколько иная ситуация в сфере производства одежды.

На российском рынке торговая марка «ZETDAY» решила пойти по пути эко-моды – она смогла сочетать только натуральные ткани и современные модные тенденции, а также удобный крой своих изделий. ZETDAY изготовлен из экологически чистых материалов (экологически чистые ткани – соя, бамбук, крабовый хитин и т. д.), изготовленных без использования химикатов и красителей, инновационного дизайна, оригинальных принтов, широкого ассортимента продукции и привлекательного соотношения цена/качество. Натуральные ткани не должны ассоциироваться с бесформенными брюками, резинками, рубашками или бельем больших размеров.

В целом, понятие «eco-fashion» подразумевает под собой производство одежды, в котором принимаются во внимание проблемы окружающей среды, здоровье потребителей и условия работы людей в индустрии моды.

Такая одежда производится из натуральных тканей или переработанных материалов. Не может не радовать современность и актуальность таких коллекций – марки идут в ногу со временем, учитывая тенденции, не погружаясь в эстетику хиппи (рисунок 3).



Рисунок 3 – Эко-мода

Такой подход как нельзя актуален в летнее время – одежда из легких органических тканей выглядит не только стильно, но и прекрасно подходит к погодным условиям. Два года назад 94 фирмы, представляющие в совокупности 12,5 % рынка моды, подписали соглашение Global Fashion Agenda 2020. По нему у каждой компании есть набор индивидуальных задач, общие же цели заключаются в более эффективном использовании воды, разработке экологических волокон и создании новых систем переработки. У некоторых брендов есть и собственные инициативы.

Так, Adidas пообещала к 2024 году использовать исключительно переработанный пластик. H&M планирует к 2030 году целиком перейти на использование переработанных и прочих экологически чистых материалов. Urban Outfitters запустила в США сервис женской одежды напрокат. Prada пообещала заменить весь нынешний нейлон более природосберегающими материалами, например синтетикой из переработанного пластика, выловленной в Мировом океане.

Япония недавно создала Japan Sustainable Fashion Alliance (JSFA) с целью достижения нулевых потерь моды за счет надлежащего производства, закупок и переработки. JSFA работает с поставщиками и заказчиками, чтобы сделать всю цепочку создания стоимости прозрачной, а также поддерживает участие в политике и устойчивое сотрудничество в области моды и сотрудничает

с ними. Кроме того, многие дизайнеры работают над поиском способов сделать процесс проектирования и отбора образцов более устойчивым. Shohei – один из брендов одежды, работающий над достижением этой цели, поскольку они создают 3D-рендеры одежды, чтобы помочь исключить отходы из образцов. Другой японский бренд, Studio Membrane, использует другой подход к экологичности, производя биоразлагаемую одежду из белковой смолы, содержащейся в шерсти. Хотя Япония предпринимает правильные шаги, чтобы быть более экологичной в моде, экологически чистые продукты не так доступны, как хотелось бы потребителям: 24 % японских потребителей заявили, что были бы мотивированы покупать экологически чистые продукты, если бы они были более доступными.

RÆBURN – одна из лондонских компаний, которая стала пионером в переработке излишков тканей для создания функциональных изделий. Компания RÆBURN занимается пожизненным ремонтом одежды, чтобы ограничить количество отходов, и жертвует 1 % годового оборота одобренным экологическим некоммерческим организациям. Бизнес-план RÆBURN хорошо согласуется с 10-летней программой изменений в области устойчивого развития индустрии моды и может быть использован в качестве модели для других предприятий, стремящихся перейти на более устойчивые бизнес-модели.

Эти изменения помогают изменить будущее индустрии моды и поддерживают значимые изменения, которые выходят за рамки одежды, которую мы носим. Без этих изменений мы только продолжим наносить непоправимый ущерб нашей планете, нанося ущерб большому количеству населенных пунктов и отраслей промышленности по мере развития этих проблем. Внедряя новые идеи в области устойчивого развития, модные сообщества стимулируют развитие, необходимое нам в наших тенденциях производства и потребительских покупок.

Как развивается тема ЭКОфэшн в Кыргызстане?

Многие отечественные бренды стараются соответствовать тенденциям западных домов мод, поэтому частично отказываются

от использования натуральных мехов и кожи, заменяя их более экологичными вещами.

На кафедре Художественного проектирования изделий Кыргызско-Российского Славянского университета, создание коллекций по теме ЭКОфэшн приобрела популярность два года назад, когда наши студенты впервые приняли участие в показе «Есо-Fashion» и получили призовые места.

Основными направлениями нашей кафедры являются:

1. Разработка коллекций, без использования натуральных мехов и кожи, соответствующих эко-требованиям (рисунок 4).

2. Мы даем вторую жизнь старым и ненужным вещам (апсайклинг), у которых истекает срок годности. Одно из популярных направлений это «пэчворкинг» – создание одежды из кусочков ткани (рисунок 5).

3. Использование нетрадиционных материалов при создании коллекций. Это пластик, любые строительные материалы, пленка, москитная сетка, мусорные пакеты и т. д. (рисунки 6, 7).

Студенты блестяще показали свои навыки и умения, которые они получили в вузе. Наша кафедра вот уже два года подряд занимает первые места в нескольких номинациях, а также



Рисунок 4 – Коллекция «Асыл Мурас» студентки гр. ИКТ 1-18 Фатимы Айталиевой



Рисунок 5 – Коллекция «Апсайклинг»,
студентов гр. ИКТ 1-19



Рисунок 6 – Коллекция «Отравленное поколение»
студентов гр. ИКТ 1-19



Рисунок 7 – Коллекция «Метаморфозы пластика»,
ст. гр. ИКТ 1-19

специальный приз спонсоров на международных конкурсах и показах. Жюри отметили креативное и самобытное мышление дизайнеров, ведь коллекции несли в себе глубокий смысл, в котором студенты отражают загрязнение воды и воздуха, смог, окутывающий наши города, а также загрязнение всей экосистемы. Таким образом, наши студенты кафедры ХПИ с помощью искусства привлекают общественность к осознанному, рациональному потреблению одежды и социально ответственному отношению к производству одежды, экологии.

Литература

1. URL:<https://gallerysmart.ru/o-kompanii/blog/slovo-iskusstvoveda/eko-art-kak-xudozhniki-s-pomoshhyu-iskusstva-pomogayut-zabotitsya-ob-okruzhayushhej-srede.html>
2. URL:<https://www.afisha.ru/exhibition/mariya-nikitina-plastmassa-242613/>
3. URL:https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%B9%D1%87%D0%B8%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B0

ХАРАКТЕРИСТИКА УСЛОВИЙ РАБОТЫ СЕЛЕУДЕРЖИВАЮЩИХ СООРУЖЕНИЙ

В условиях горно-предгорной зоны борьба с селевыми потоками ведется наравне с другими способами путем строительства плотин, создающих селеудерживающие емкости [1, 2]. В этих емкостях аккумулируется твердый сток селей, а жидкий сток отводится по водовыпускам, устраиваемым в теле земляных плотин, в нижний бьеф сооружений. При этом жидкий сток часто используется на орошение, для чего подается в оросительные каналы при помощи подпитывающих сооружений.

Селеудерживающие емкости строятся чаще всего в неотжитой зоне на периодически действующих логах, где отсутствует возможность организации постоянного надзора и ухода за сооружениями. Поэтому в этих условиях водовыпуски должны обеспечить надежный и автоматический сброс жидкой составляющей селя даже в условиях завала сооружений наносами.

Однако, как это вытекает из [2], существующие конструкции водовыпусков не обеспечивают надежного (безаварийного) сброса воды из селеудерживающих емкостей. Поэтому разработка совершенных конструкций водовыпусков из селеудерживающих емкостей представляет практический интерес.

На территории республики насчитывается более трех тысяч постоянно и временно действующих водотоков, на которых формируются и могут формироваться селевые потоки.

За период с 1953 по 1967 год только в бассейнах озера Иссык-Куль, рек Чу и Талас Киргизской ССР зарегистрировано более 1000 водно- и грязе-каменных селевых потоков, большинство из которых (около 80 %) ливневого происхождения, 12 % – глянцевого (таяние ледников и высокогорного снега), 7 % – одновременного действия дождя и талых вод и 1 % – прорыва высокогорных озер [4].

Форма профиля (гидрографа) прохождения селевых потоков, формируемых вышеуказанными причинами, весьма разнообразна. Но, в зависимости от условий их образования и особенностей водотока (постоянно или действующий), на рисунке 1 схематично приведены часто повторяемые, а следовательно, типичные профили гидрографа селевых потоков. Из данных этой таблицы вытекает, что при формировании селя:

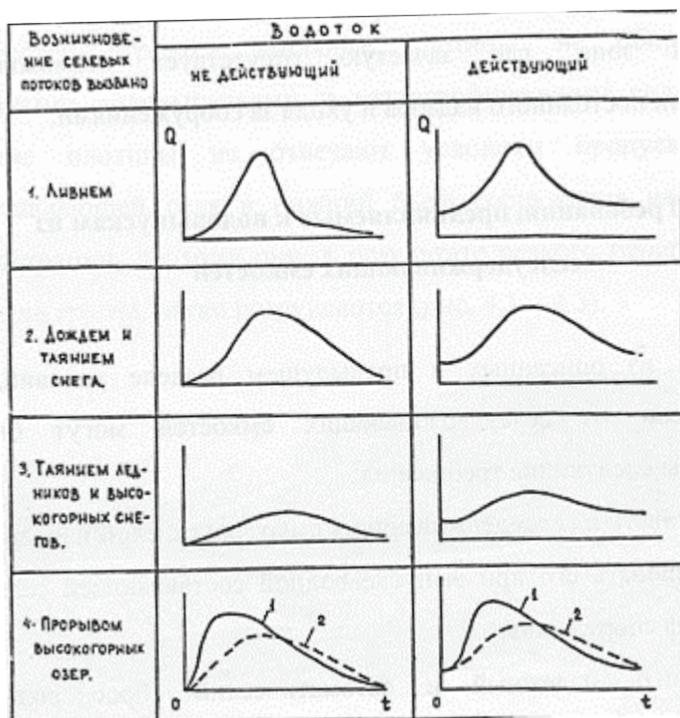
- ливнем, его гидрограф имеет близкую к равнобедренному треугольнику форму;
- дождем и таянием снега, его гидрограф имеет крутой подъем и плавный спуск, то есть напоминает форму остроугольного треугольника;
- таянием ледников и высокогорных снегов, его гидрограф напоминает форму тупоугольного треугольника;
- прорывам высокогорных озер, его гидрограф имеет крутой подъем и плавный спуск при резком (1) и плавный подъем и спуск при постепенном прорыве (2) озер.

Такое разнообразие форм гидрографа селевых потоков совместно с регулирующей способностью селехранилищ влияет на интенсивность наполнения и опорожнения последних, а также на конструкцию и пропускную способность водовыпусков.

Ливневые дожди, интенсивное таяние снега при повышенной температуре воздуха, прорывы озер вызывают резкое увеличение расходов воды [3]. В таких случаях в постоянно действующих водотоках расходы возрастают в 10–15 и более раз, во временно действующих – расходы увеличиваются от 0 до 10–30 м³/с.

Также следует отметить, что:

- селеносность самих рек зависит от селеносности водосборных их бассейнов;
- по длине рек, выделяются три характерных участка – высокогорный (истоки), горный (средний) и предгорный (устье). При этом, по мнению многих исследователей, сели формируются, в основном, в высокогорной части, в средней они транспортируются и в предгорной зоне происходит отложение твердого их составляющего – наносов;



Примечание. В п. 4 показаны гидрографы при резком (1) и постепенном (2) прорывах озер.

Рисунок 1 – Увеличение расходов воды при прорывах озер

- селеносность горных рек может усилиться размывами берегов и русел самих рек на горных их участках, а также смывом полузапруд и других преград, препятствующих свободному протеканию селевых потоков;
- режимы течения селевых потоков по горным рекам и, в частности по водотокам нашей страны, практически остаются неизученными. Приведенные выше сведения о них получены в основном из визуальных наблюдений;
- сели при выходе из ущелья двигаются в плане прямолинейно и на конусе выноса откладывают большое количество

разрушенных горных пород. В результате прежнее русло простого (например, паводкового) потока полностью заносится наносами и последний, после прохождения селя, снова начинает формировать себе многорукавные новые русла.

Сели часто проходят волнами, высотой 0,5–2 м. При прорыве озер высота волны достигает 10–15 м. Поверхностные скорости селевых потоков достигают 5–12 м/с. Концентрация селевых масс составляет 300 г/л и более. Наносы состоят из мелкозема, гравия и булыжника (максимальные размеры валунов, влекомых селевыми потоками, достигают 1,0–1,5 и более метров). В воде в большом объеме содержатся мусор и плавающие предметы. Длительность прохождения селевых потоков кратковременная и составляет 1,5–3,0 часов. Кроме того, селеудерживающие емкости строятся в необжитой зоне, где зачастую отсутствует возможность организации постоянного надзора и ухода за сооружениями.

Исходя из описанных выше, к водовыпускам из селеудерживающих емкостей могут быть предъявлены следующие требования:

- задерживать в селеудерживающих емкостях селевой паводок и трансформировать его при выпуске водной составляющей селя в нижний бьеф сооружения;
- обеспечить надежный и автоматический сброс водной составляющей селя даже в условиях частичного завала сооружений наносами.

В практике гидротехнического строительства имеется множество конструкций донного водовыпуска, основные схемы которых приведены на рисунке 2. Водовыпуски могут выполняться без затвора (рисунок 2, а) или снабжаться им (рисунки 2, б-з). В зависимости от размещения затвора водовыпуски делятся на безнапорные (рисунки 2, в, г, ж) и напорные (рисунок 2, б).

В начале водовыпуска затвор может быть размещен по наклонной плоскости, параллельной откосу плотины (рисунок 2, в) и строго вертикально (рисунки 2, б, г, д и др). При установке затвора по наклонной плоскости его управление осуществляется

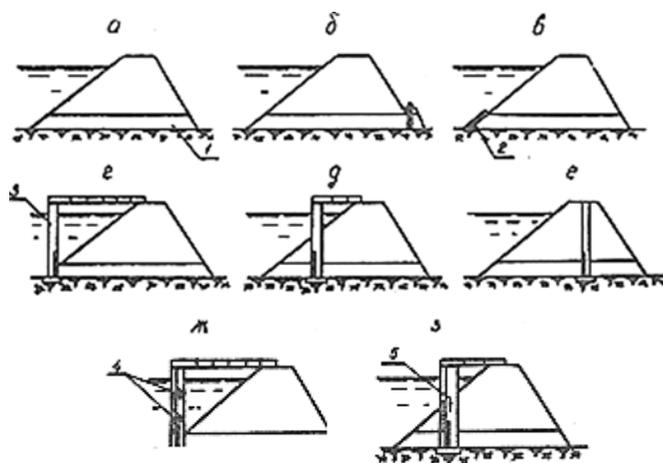


Рисунок 2 – Конструктивные схемы донных водовыпусков:
 1 – водопроводящая труба; 2 – затвор; 3 – башня;
 4 – отверстия; 5 – водослив

с помощью металлической штанги или троса прямо с гребня плотины, а в вертикальном положении – из башни управления. Затвор размещают также в вертикальной башне, устраиваемой близ гребня плотины (рисунок 2, д), на гребне (рисунок 2, е) или в шахте (рисунки 2, ж, з).

Поперечные сечения трубы водовыпуска выполняются круглой, квадратной и прямоугольной формы.

Водовыпуски по схеме (рисунок 2, а) для сброса воды из селеудерживающей емкости почти не применяются. Однако они часто устраиваются на пересечениях каналов с селевыми логами.

Опыт эксплуатации селеудерживающих сооружений (труб), построенных на пересечениях каналов с логами, показывают, что при пропуске селевых потоков они часто забиваются селевыми выносами [1]. Поэтому водовыпуски (рисунок 2, а) не могут быть рекомендованы к использованию для выпуска воды из селехранилищ, так как по мере заилиenia их емкостей труба водовыпуска забивается наносами.

Водовыпуск (рисунок 2, б) также не может быть рекомендован к строительству в теле селеудерживающих емкостей, так как при наличии воды в емкости труба находится постоянно под давлением, и поэтому она практически недоступна для осмотра во время эксплуатации сооружения.

Следует отметить, что по объему работ напорные водовыпуски экономичнее безнапорных. Однако опасность прорыва напорной трубы и связанных с этим возможных повреждений земляной плотины заставляет с большой осторожностью подходить к выбору напорного водовыпуска.

По мнению некоторых специалистов, наличие напорного водовода в составе донного водовыпуска относится к существенным недостаткам конструкции [5] и строительство в теле земляной плотины «напорных водовыпусков – недопустимо» [6].

Расположение затвора в начале водовыпуска (рисунки 2, в, г, ж) позволяет в любой момент перекрыть трубу и произвести его осмотр и необходимый ремонт. Кроме того, режим работы водовыпуска в значительной мере приближается к безнапорному, что положительно скажет на работе самого водовыпуска и плотины.

Эти качества водовыпуска с затвором, расположенным в начале трубы, указывают на необходимость расширения области его применения [6].

Из двух положений установки затвора (он может быть установлен вертикально и наклонно-параллельно откосу плотины) наклонное имеет преимущества, так как удешевляет строительство сооружения (отпадает необходимость строительства дорогостоящей башни и эксплуатации моста). Несмотря на эти достоинства, наклонный затвор все же не нашел широкого распространения, что объясняется, возможно, ненадежностью его работы.

Поэтому применение наклонного затвора в водовыпусках селеудерживающих емкостей, находящихся в более сложных условиях эксплуатации (затвор может завалиться наносами), также должно быть ограничено.

В плотиностроении наиболее широкое распространение получил затвор, устанавливаемый вертикально. Этот затвор удобен

и надежен в эксплуатации, но требует устройства башни, из которой осуществляется его регулировка.

Башни бывают сплошной (рисунки 2, г, д) и сквозной (рисунки 2, ж, з) конструкции, из которых первая получила широкое распространение при строительстве водохранилищных плотин. Башни сквозной конструкции обеспечивают не только управление затворами, но и сброс воды с разных уровней емкости через отверстия, располагаемые на различной высоте башни.

Отверстия в сквозных башнях перекрываются плоскими щитами или выполняются без них. Во втором случае водосбросные отверстия выполняют роль автоматических водосбросов.

Хотя затворы водовыпусков по схемам (рисунки 2, ж, з) и будут заваливаться наносами, сброс воды из емкостей не прекратится, так как устройство отверстий в башне на различной высоте обеспечит сброс воды при разных ее уровнях в емкости.

Водовыпуск с башней, расположенной в пределах гребня плотины (рисунок 2, е), не может быть рекомендован к использованию из-за того, что большая часть трубы работает в напорном режиме, который вызовет ряд неудобств при эксплуатации.

Таким образом, из вышеизложенного вытекает, что не все рассмотренные водовыпуски могут обеспечить сброс воды из селеудерживающих емкостей, а те, которые могут быть использованы, нуждаются в улучшении.

В заключение можем отметить, что на горных реках страны могут быть сформированы все типы селевых потоков, в том числе и структурный сель. При этом основным условием для возникновения последнего являются оголенность и сильная деградация селеопасных водосборных бассейнов большинства горных рек страны.

Литература

1. *Артамонов К.Ф.* Выбор конструкций донных водовыпусков из селеудерживающих емкостей / К.Ф. Артамонов, С.С. Сатаркулов // Сб. «Вопросы водного хозяйства» (гидротехника). – Вып. 26. – Фрунзе, 1972.

2. Научно-технический отчет по разделу «Разработка конструкции донного водовыпуска из селеудерживающих емкостей». Темы «Защита Бургундинского массива от селевых потоков».
3. Авторское свидетельство № 325297 СССР. Устройство для регулирования расхода воды в оросительном канале. Автор: Авдеев А.И. БИ № 7. 1970.
4. Брауде И.Д. Горная эрозия и борьба с ней / И.Д. Брауде. – М.; Л.: Гослесбумиздат, 1950. – С. 50.
5. Березинский А.Р. Гражданские, промышленные и гидротехнические сооружения / А.Р. Березинский, Л.Г. Осипов. – М., 1958.
6. Алтунин С.Т. Водозаборные узлы и водохранилища / С.Т. Алтунин. – М., 1964.

**Э.М. Мамбетов, Ч. Абдумалик уулу,
А.З. Балбакова**

ПРОБЛЕМЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ГОРОДЕ БИШКЕКЕ

Проблема загрязнения окружающей среды в г. Бишкеке является для нас одной из приоритетных. К сожалению, уже которую зиму загрязнение воздуха в Бишкеке является одним из самых высоких в мире, и нам необходимо срочно принять меры для улучшения качества воздуха.

Очень важно, чтобы у нас было четкое и научно обоснованное понимание основных источников выбросов и их взаимосвязи с географией и климатом Бишкека, его экономикой, а также здоровьем граждан.

Цель данной работы – оценить ситуацию с качеством воздуха в Бишкеке, уделив особое внимание загрязнению твердыми частицами PM_{2,5}, оказывающему наиболее серьезное влияние на здоровье человека, и оказать поддержку разработке мер по улучшению качества воздуха в городе. Концентрация PM_{2,5} в Бишкеке

значительно превышает допускаемую международными стандартами качества воздуха – например, среднегодовая концентрация PM_{2,5} в Бишкеке более чем в 10 раз превышает рекомендованный Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) уровень 5 мкг/м³. Ежегодный ущерб здоровью населения Бишкека от загрязнения PM_{2,5} оценивается в 1,2 процента валового внутреннего продукта (ВВП) Кыргызстана.

Также следует отметить, что наиболее опасное для здоровья загрязнение атмосферного воздуха в городе происходит в зимнее время и вызвано, главным образом, сжиганием угля для отопления в жилом частном секторе. Это указывает на то, что первоочередные меры должны быть направлены на снижение выбросов от отопления в частных домах. Такие меры включают повышение энергоэффективности зданий, внедрение экологически чистых альтернатив отопления (таких, как тепловые насосы) и поддержку электроэнергетического сектора за счет увеличения мощности производства возобновляемой энергии.

Транспорт является еще одной причиной загрязнения воздуха в Бишкеке. Выбросы от транспорта можно сократить путем формирования топливных стандартов, улучшения городского планирования и повышения качества общественного транспорта, а также использования и внедрения технологий для сокращения выбросов от автотранспорта, таких как каталитические нейтрализаторы.

В настоящее время Кабинетом министров Кыргызской Республики предпринимаются серьезные шаги по улучшению экологической ситуации в Бишкеке и использованию нескольких инициатив, которые так или иначе затрагивают проблему качества воздуха, а именно:

- прорабатываются и реализуются предложения по снижению уровня загрязнения воздуха и борьбы со смогом в г. Бишкеке;
- весь городской общественный автотранспорт постепенно переводится на бинарное топливо, то есть на газобензиновое топливо и увеличение количества троллейбусов. Также ограничивается движение маршруток в центральной части города

с переносом маршрутов движения в периферийную часть города;

- руководителям, занимающимся частными пассажирскими перевозками или имеющим автотранспорт, рекомендуется не выпускать на маршрут автомашины с превышением норм выбросов и выхлопных газов автомашин (государственный и ведомственный контроль);
- ведутся работы по введению экологических постов при въезде в город для контроля соответствия норм выбросов выпускных газов двигателей внутреннего сгорания транспортных средств;
- все станции техобслуживания не должны выпускать автомашины после ремонта с превышением норм выбросов;
- ведутся работы по ведению льготного налогообложения на автотранспорт с установленным газобаллонным оборудованием;
- регулируются светофоры на перекрестках так, чтобы поток движения транспортных средств был непрерывным (например, начало движения на зеленый цвет светофора и следующий цвет светофора на перекрестке должен быть зеленым и т. д.), что уменьшит выбросы и пробки на улицах города;
- активная пропаганда здорового образа жизни: в летнее время переход на велосипедный транспорт, отказ от использования пиротехнических изделий при праздновании Нового года;
- в весенне-летне-осеннее время проводить ежедневные мероприятия по обеспыливанию дорожного полотна для удаления мелких частиц грязи и пыли.

Таким образом, мы пришли к выводу, что нужно проделать следующие работы для улучшения экологической ситуации в г. Бишкеке.

Поддержка немоторизованной мобильности поможет уменьшить число автомобилей на дорогах. Немоторизованные виды мобильности (пешеходное, велосипедное движение) не приводят к загрязнению воздуха; они, как правило, бесплатны и полезны для здоровья – за исключением периодов, характеризующихся особенно плохим качеством воздуха. Для поддержки немоторизованной мобильности необходимо обеспечивать удобство

и безопасность тротуаров и пешеходных переходов. Стоит также создать выделенные велосипедные дорожки вдоль главных улиц города. Это ускорит передвижение, гарантируя при этом безопасность как для велосипедистов, так и для пешеходов. При реконструкции улиц следует также предусмотреть места для парковки велосипедов. Например, в Амстердаме и Копенгагене благодаря аналогичным мерам доля поездок на велосипеде увеличилась до 30 % в 2013 году по сравнению с 20 % – в 1990-х годах.

Развитие общественного транспорта позволит снизить уровень загрязнения воздуха и заторы на дорогах. Помимо снижения выбросов, развитие общественного транспорта в Бишкеке также уменьшит заторы, сделав передвижение более быстрым для всех. Кроме того, общественный транспорт позволяет людям, не имеющим автомобиля, использовать возможности трудоустройства в любой точке города, а также улучшает доступ к образованию, здравоохранению и досугу. При расширении системы общественного транспорта обслуживание окраинных районов города будет иметь решающее значение для снижения пространственного неравенства.

Дизельные автобусы и микроавтобусы должны быть заменены на более экологичные модели. Транспортные средства коллективного пользования производят меньше выбросов в расчёте на одного пассажира, чем индивидуальные автомобили. Тем не менее, согласно оценкам, микроавтобусы (маршрутки), которые в настоящее время эксплуатируются в Бишкеке, производят около 10 % выбросов PM_{2.5} – примерно столько же, сколько частные автомобили, и в два раза больше, чем угольная ТЭЦ. На маршрутах с интенсивным движением более эффективны автобусы больших размеров. Бишкекский муниципалитет уже закупил 120 автобусов, работающих на природном газе. ЕБРР выделяет 33 млн евро (около 34,6 млн долл. США), включая грант в размере 8 млн евро (около 8,4 млн долл. США), на финансирование ещё 140 автобусов, работающих на природном газе. АБР выделяет 51 млн долл. США, включая грант в размере 26 млн долл. США, на финансирование 120 электробусов. На маршрутах с меньшим спросом

более эффективными остаются микроавтобусы, однако старые дизельные модели должны быть заменены на более экологичные транспортные средства.

Должны быть широко внедрены выделенные автобусные полосы. Специальные полосы уже выделены для автобусов на определённых участках улиц, таких как Московская, Абдрахманова и Токомбаева. Финансируемый АБР проект по электроавтобусам также протестирует коридор зелёной мобильности на участке улицы Киевская в центре Бишкека. Вдоль этого коридора будут выделены две полосы для автобусов, добавлены две велосипедные дорожки, парковочные места будут оптимизированы и корректно обозначены. Внесение подобных корректировок вдоль главных артерий города увеличит скорость движения автобусов и сделает время в пути более предсказуемым.

Можно также оптимизировать маршруты и частоту движения автобусов. В Абиджане и Стамбуле это было сделано посредством составления карты движения городского транспорта с использованием анонимизированных данных мобильных телефонов. Там, где выделенные полосы для автобусов нецелесообразны, дорожное движение также может быть оптимизировано путём синхронизации светофоров, улучшения дорожной разметки и сигнализации, введения улиц с односторонним движением, ограничения левых поворотов и более строго надзора за соблюдением правил дорожного движения.

По жилмассивам и частному сектору

Скорейшая газификация и газоснабжение всех домов в жилых массивах. ОсОО «Газпром Кыргызстан» должны проводить газификацию домов с подключением к системе газоснабжения и проведением трубопровода до кухни и котла;

Создать комиссию с привлечением представителей всех компетентных государственных органов для ускорения процесса газификации и газоснабжения жилых массивов и промышленных и производственных объектов, объектов общественного питания, котельных, цехов бань и т. д.

Ввести нулевую ставку таможенных сборов и НДС при ввозе на территорию республики на солнечные панели, гелиоустановки, солнечные водонагреватели, строительные материалы, для утепления домов, а также на оборудования и товары альтернативных источниках энергии, поддерживающие зеленую экономику.

Выделить денежные средства для субсидирования или льготного кредитования юридических и физических лиц, занимающихся производством оборудования или товаров для получения альтернативных источников энергии и переработки отходов.

По ТЭЦ города Бишкека

Использовать только проектный обогащенный уголь с большой теплоотдачей и усилить контроль качества завозимого угля.

Провести работу по переработке золо-шлакоотвала для производства строительных материалов или их компонентов, а также брикетирования для дальнейшей реализации на рынке. Произвести ремонт, замену электрофильтров.

По КП «Бишкектеплоэнерго», промышленным и производственным объектам

Постепенный перенос промышленных предприятий, литейных цехов и АЗС, не отвечающих экологическим требованиям, за черту города.

Котлы котельных, промышленных объектов, бань, работающих на угле перевести на газ или электричество.

Определены первоочередные приоритеты в борьбе с загрязнением воздуха – отказ от использования угля для отопления жилых домов и развитие немоторизованной мобильности и экологически чистого общественного транспорта. Дальнейшее улучшение качества воздуха потребует ужесточения регулирования выбросов от транспортных средств, постепенного отказа от угля в системе централизованного теплоснабжения и на Бишкекской ТЭЦ и более эффективного обращения с твёрдыми бытовыми отходами. Усилия в этих направлениях уже предпринимаются, но многое ещё предстоит сделать. В ходе этого процесса необходимо обеспечить сбор и мониторинг данных, что позволит отслеживать и оценивать достигнутый прогресс. Международное донорское

сообщество готово поддержать Кабинет министров Кыргызской Республики, муниципалитет Бишкека и население города на пути к более чистому воздуху.

Литература

1. Справка АБР № 272 11.2023 г.
2. Справка Всемирного банка. 2023 год. Анализ качества воздуха в Бишкеке: распределение источников РМ и меры по сокращению выбросов.
3. Отчеты МПРЭТН КР. Отдел охраны атмосферного воздуха.

Л.К. Мамбетова

МУЛЯЖНЫЙ МЕТОД ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОДЕЖДЫ

Многим свойственно желание выглядеть неповторимо. Изготавливать одежду на себя интересно и престижно.

Муляжный метод – древнейший из способов создания моделей одежды и тем не менее актуальный и на сегодняшний день, представляющий неограниченные возможности для творчества профессионалам в области швейного дела и художникам-модельерам. Этот метод многие века был основным способом получения деталей одежды. В переводе с французского слово «муляж» означает «формовать, отливать в форму».

Муляжный метод изготовления конструкции изделия (метод накладки, макетирования или моделирования на манекене) – это один из способов создания конструкции одежды из бумаги или ткани на манекене или непосредственно на манекенщице с помощью булавок. Этим методом можно увидеть наиболее точное и реальное представление о форме, способствует объёмному восприятию ткани, позволяет прочувствовать пропорциональное расположение всех деталей между собой и во всей форме, в целом.

Макетирование позволяет создать заданную форму наглядными приёмами с учетом данной фигуры человека и ее естественных пропорций, грамотно откорректировать на фигуре (манекене) построенную расчетно-графическим методом конструкцию.

Затем контуры и выбранные объемы переносятся на бумагу. Выкроенный материал собирается в изделие с последующей примеркой для уточнения линий на статичной фигуре или манекене.

Муляжный способ помогает лучше понять пластические свойства тканей и традиционный расчетно-графический метод конструирования одежды, поскольку становится понятно, как формируется вытачка, рельеф либо окат рукава.

Главная задача муляжного метода состоит в том, чтобы помочь дизайнеру создать непосредственно на манекене или человеке задуманный ими образ модели с помощью ткани и булавок или создать совершенно новую модель, и все это сразу с идеальной посадкой (рисунок 1).

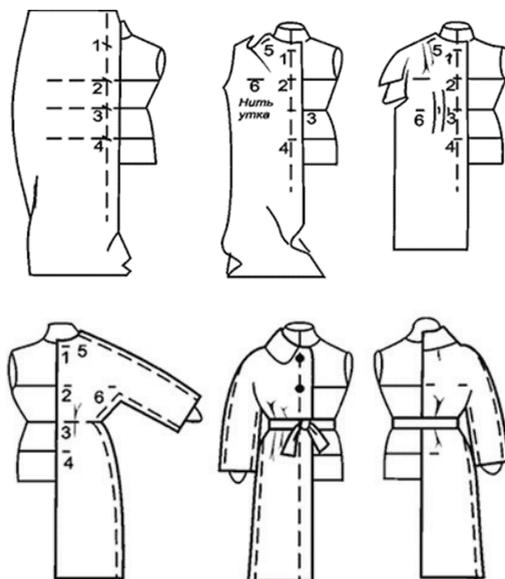


Рисунок 1 – Муляжный (макетный) способ конструирования одежды

Этот метод называется также макетным (или методом наколки), так как используется для изготовления макетов первых образцов изделия с помощью булавок.

Если муляжный метод предполагает изменение муляжом уже готового кроя, то метод наколки является самостоятельным способом кроя одежды. С его помощью можно накалывать и базовые конструкции, и создавать новые формы одежды. Наколку можно производить и на манекене, учитывая все индивидуальные особенности конкретной фигуры.

Наколка и муляж – очень близкие понятия. Иногда их трудно разграничить.

Метод наколки – метод моделирования одежды, в основе которого лежит творческий поиск объемной формы на манекене или на фигуре человека. Метод наколки учитывает все индивидуальные особенности конкретной фигуры. Этот метод уникален, им можно пользоваться при накалывании не только простых форм одежды, но и сложных форм вечерних туалетов с применением драпировок; при поиске новых форм авангардного направления. Наколкой пользуются также при моделировании на нестандартную фигуру.

Во времена бурного развития промышленного производства одежды этот метод оказался на грани исчезновения, но сохранился благодаря передаче этих знаний из поколения в поколение портными индивидуального пошива.

Знаменитые художники-модельеры часто используют этот метод моделирования одежды. Возрождение этого метода и широкое распространение в нашей стране во многом обязано, в том числе, и модельеру Вячеславу Зайцеву.

Работа в творческом объединении предоставляет широкие возможности для профессиональной ориентации студентов, ознакомлению их с работой по материаловедению, конструированию и технологии изготовления изделий.

Муляжный метод применяется в современном конструировании для моделирования:

1) уникальных предметов одежды уровня «haute couture» («высокая мода»);

2) изделий сложного кроя с драпировками и деталями сложной формы;

3) моделей для нестандартной фигуры;

Достоинство метода макетирования в возможности учесть особенности фигуры и технические характеристики ткани – драпируемость и пластичность. Он дает возможность увидеть форму и пропорции изделия до его сборки без предварительных расчетов. В то же время метод наковки требует особых знаний – принципов зрительного восприятия, основ конструирования и особенности конкретной методики.

Макетная ткань должна быть четкой структуры, достаточно аппретированной, чтобы наковка не перекашивалась в разных направлениях. Нити основы и нити утка должны хорошо просматриваться. Основное правило наковки – соответствие вертикали направлению нитей основы макетной ткани и соответствие горизонталей направлению нитей утка макетной ткани.

Прием накалывания может выполняться двумя способами:

1) на лицевой поверхности ткани с одновременным убиранием швов, вытачек и др. на изнаночную сторону. Это традиционный прием накалывания;

2) «встык», когда все швы, вытачки выводятся на лицевую сторону и скалываются между собой встык, на ребро. Кроме того, вытачки, заложенные на ребро, в современной моде могут играть декоративную роль.

С помощью наковки можно увидеть «живой эскиз» и образ модели, что позволяет создавать изделия с идеальной посадкой на фигуру. Поэтому муляжный метод в проектировании и изготовлении костюма правильнее использовать как средство творческого и гармонического поиска объемных форм изделия, ее деталей; как средство проверки возможности применения материалов с различными пластическими свойствами; как способ изготовления выкроек, найденных объемов и форм; как метод раскроя тканей без предварительно сделанных конструкций.



Эскиз модели



Макет изделия



Эскиз модели



Лекала



Макет изделия

Рисунок 2 – Муляжный метод в проектировании и изготовлении костюма

Кажущаяся простота и доступность муляжного метода требует от специалиста развитого художественного вкуса и большого профессионального мастерства. Окончательное уточнение первичных разверток деталей производят на примерках при изготовлении экспериментальных образцов. В чистом виде и в полном объеме муляжный метод сегодня применяется довольно редко, но знать его возможности и уметь работать непосредственно с материалом необходимо любому конструктору. В частности, при создании новых форм одежды и ее индивидуальном изготовлении без применения муляжного метода просто не обойтись. Любая примерка и подгонка на фигуру также требует навыков владения муляжным методом. Длительное и достаточно успешное применение муляжного метода позволяет считать его не только универсальным способом творческого поиска в области моделирования, но и методом решения ряда практических задач в области конструирования одежды для индивидуального и массового производства.

Использование муляжного метода развивает у студентов креативность, пространственное мышление, эстетический вкус, способствует развитию фантазии и формированию индивидуального стиля в одежде.

Литература

1. *Ермилова В.В.* Моделирование и художественное оформление одежды»: учебник для вузов / В.В. Ермилова, Д.Ю. Ермилова. – М.: Центр «Академия». Высшая школа, 2005.
2. *Куваева О.Ю.* Моделирование одежды методом муляжа: учебное пособие / О.Ю. Куваева. – Екатеринбург: Уральская гос. архитектурно-художественная академия, 2015.
3. *Козлова Т.В.* Моделирование и художественное оформление женской и детской одежды: учебник для вузов / Т.В. Козлова. – М., 2009.
4. *Докучаева О.И.* Форма и формообразование в костюме из трикотажа: учебное пособие / О.И. Докучаева. – М.; Берлин: Директ-Медиа, 2018.

5. *Кузьмичев В.Е.* Конструирование костюма: учебное пособие / В.Е. Кузьмичев, Н.И. Ахмедулова, Л.П. Юдина. – М.: Изд-во Юрайт, 2018.
6. *Мацевский Д.Е.* От линии до пространственной структуры: учебное пособие / Д.Е. Мацевский. – Орел: Изд-во Орловского филиала РАНХиГС, 2017.
7. *Томина Т.А.* Выбор материалов для изготовления швейного изделия: метод. указания / Т.А. Томина. – Оренбург: ОГУ, 2013.

Л.А. Мусина

ОСОБЕННОСТИ МЕЖГОСУДАРСТВЕННОГО СОТРУДНИЧЕСТВА МЧС КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГУМАНИТАРНЫХ ОПЕРАЦИЙ

В настоящее время человечество все чаще сталкивается с чрезвычайными ситуациями, последствия которых носят необратимый характер. Опасность возникновения чрезвычайных ситуаций может произойти в любой части нашей планеты. Ни одно государство не застраховано от риска возникновения природных или техногенных аварий и катастроф. Основываясь на общепризнанных нормах и принципах международного права, закрепленных в Уставе ООН, пострадавшие государства и их граждане вправе рассчитывать на поддержку и помощь. Международное сообщество осознавая, какой разрушительный характер может носить авария или катастрофа, понимает, что сил и средств пострадавшего государства на ликвидацию чрезвычайной ситуации может быть недостаточно. Поэтому многие страны готовы в любой момент оказать гуманитарную помощь государствам, нуждающимся в этом.

Опыт показывает, что на развитие мировой цивилизации все большее влияние оказывают глобальные проблемы, связанные

с преодолением кризисных явлений, как природного и техногенного характера, так и вооруженных конфликтов, несущих серьезные угрозы человечеству. Вывод из данной ситуации можно сделать следующий – только совместной, согласованной и целенаправленной деятельностью всех государств мира и международных организаций можно противостоять этим проблемам. Наиболее актуальной задачей является международное сотрудничество в области защиты населения от крупномасштабных чрезвычайных ситуаций. Разрушительные стихийные бедствия, такие как, землетрясения, цунами, эпидемии и пандемии влекут за собой многочисленные человеческие жертвы, рост числа беженцев.

По инициативе структур ООН за последние годы международная гуманитарная помощь стала приобретать более организованный характер и осуществляться в форме гуманитарных операций. Участие Кыргызской Республики в таких операциях требует теоретической проработки вопросов, касающихся организации и проведения спасательных операций в зоне бедствий, определение четкого круга лиц, отвечающих за их подготовку и проведение.

Министерство чрезвычайных ситуаций Кыргызской Республики является ведущим органом по организации и проведению международных спасательных и гуманитарных операций. В рамках своей деятельности МЧС КР активно сотрудничает с другими странами и международными организациями, чтобы обеспечить быструю и эффективную помощь в чрезвычайных ситуациях.

Одной из главных задач МЧС КР является спасение людей в случае стихийных бедствий, вооруженных конфликтов или других чрезвычайных ситуаций. Для этого ведомство имеет специально подготовленные и оборудованные отряды спасателей, которые оперативно реагируют на вызовы о помощи. Сотрудники МЧС КР проходят обширную подготовку, овладевают навыками спасения и первой помощи, а также осваивают использование современного спасательного оборудования.

Так, МЧС КР в соответствии с возложенными на него задачами осуществляет следующие основные функции: заключает в установленном порядке с чрезвычайными службами иностранных

государств, международными и неправительственными организациями договоры, связанные с ликвидацией последствий чрезвычайных ситуаций и оказанием гуманитарной помощи

В рамках международных спасательных операций МЧС КР активно сотрудничает с другими государствами и международными организациями. Они готовы отправить своих спасателей на территории других стран для помощи при стихийных бедствиях, чрезвычайных ситуациях или в результате вооруженных конфликтов. В таких операциях МЧС КР демонстрирует высокий профессионализм и предоставляет неоценимую помощь тем, кто оказался в беде.

В целях подготовки спасателей МЧС КР к участию в гуманитарных операциях на территории пострадавших государств начиная с 2000 года наши специалисты-спасатели принимают участие в международных соревнованиях. Это позволяет нашим спасателям обмениваться накопленным опытом со спасателями других стран, получать дополнительные компетенции. Наши спасатели ежегодно принимают участие в международных соревнованиях по спасательному многоборью «Қазқұтқару», проводимых МЧС Казахстана, в Международных соревнованиях «Школа безопасности», проводимых МЧС РФ.

Кроме международных и республиканских соревнований специалисты МЧС и спасательных служб совершенствуют свои навыки и знания в ходе различных учений. Так, в 2023 году в Бишкеке прошли первые в истории совместные антитеррористические учения Содружества Независимых Государств и Шанхайской организации сотрудничества «Евразия-Антитеррор – 2023». В нем приняли участие представители 11 государств: Кыргызстана, Казахстана, Армении, Беларуси, Индии, Ирана, Китая, Пакистана, России, Таджикистана и Узбекистана.

В ходе данных учений подразделениями МЧС республики проведены мероприятия по ликвидации и минимизации последствий террористического акта. Маневры показали эффективные действия сил и средств компетентных органов Кыргызстана, слаженность действий подразделений министерств и ведомств,

участвующих в разрешении кризисной ситуации. Отметим, в ходе антитеррористической операции были задействованы силы и средства МЧС КР, а именно: 8 спецмашин, один вертолет и около 50 спасателей.

Подводя итоги учений, главы делегаций отметили, что их проведение стало важным шагом, направленным на интеграцию усилий и укрепление антитеррористического потенциала государств СНГ и ШОС.

С 3 по 6 октября, по инициативе министра ЧС КР, генерал-майора Бообека Ажикеева состоялись тренировочные полеты наших пилотов и горных спасателей со специалистами Спасательной службы Французской Республики.

Проводил обучения наших пилотов главный пилот-инструктор по спасению в горах вертолетной группы по гражданской безопасности Министерства внутренних дел Французской Республики Рено Гиермэ, а горными спасателями занимался инструктор-спасатель Центра по спасению в горах службы пожарной безопасности и спасения МВД Французской Республики Антуан Талье.

Пилоты проходили тренировки для выполнения посадки на больших высотах и выполнили посадку в горах на высоте 5000 метров. По окончании учений они получили соответствующие сертификаты. При этом спасатели МЧС КР также прошли подготовку по спасению в сложных горных условиях с применением авиации и также получили соответствующие сертификаты.

Важной частью работы МЧС КР являются и гуманитарные операции. В составе международных команд ведомство осуществляет доставку гуманитарной помощи в районы, охваченные голодом, вооруженными конфликтами или другими кризисами. В таких операциях МЧС КР обеспечивает помощь в виде продовольствия, медицинских препаратов, постройки временных жилищ и других необходимых вещей.

Исходя из опыта проведения поисково-спасательных работ Сводным мобильным отрядом МЧС КР, в ходе спасательных операций в Турецкой Республике основной задачей спасателей

было поиск находящихся под завалами и их извлечение. Для пострадавших от землетрясения имеет большое значение проведение поисково-спасательных операций в первые часы, поскольку в этот момент высока вероятность спасения многих жизней.

Так, при проведении спасательной операции в г Измир (Турция) в августе 1999 года кыргызские спасатели извлекли из-под завалов 40 человек и 100 тел погибших. В феврале 2023 года в турецких городах Кахраманмараш и Антакия провинции Хатай, где поисково-спасательные работы проводились непрерывно в течение 24 часов, было спасено 8 живых людей и извлечено 198 мертвых тел. Основным способом пробраться к пострадавшим в завале была не полная разборка этого завала, а продельывание в теле завала прохода или галереи. Поисково-спасательные работы проводились в сложных условиях с периодическими сопровождавшимися землетрясениями и сриском для жизни. Кроме того, морально-психологический климат и санитарно-гигиеническая обстановка в районе, где была зарегистрирована ситуация, были очень тяжелыми. Тем не менее спасатели, строго выполняя свои обязанности, продолжали оказывать психологическую и первую медицинскую помощь гражданам и их близким, найденным под обломками.

В ходе этих работ наши спасатели испытали явный недостаток в технических средствах поиска людей под завалами (тепловизоры, радары, акустические приборы поиска) а также в средствах малой механизации (домкраты, шлифовальные машинки, разжимы и т. д.).

Россия передала Кыргызстану 40 единиц противопожарной техники на безвозмездной основе в виде гуманитарной помощи, которая позволит более эффективно бороться с пожарами в сельской местности и горных районах.

Кроме поддержки международных инвесторов, техническое оснащение МЧС обновляется за счет государственного бюджета. В этом году уже потрачено больше трех миллионов долларов. Отдельно 2 млн евро выделено министерству на приобретение вертолета.

31 января 2023 года МЧС бесплатно получило 100 пожарных автомобилей, переданных за счет гранта КНР. Машины оснащены современным оборудованием. Кроме этого, министерство получило 10 спасательных подушек для спасения людей из многоэтажных зданий, 2 специальные пожарные цистерны для вертолетов, вмещающие 2 и 3,5 тонны воды.

В октябре 2023 года, по решению Президента КР, в состав МЧС КР был передан вертолет МИ-8 МТВ 1, предназначенный для спасения человеческих жизней и оказания экстренной помощи спасателями. Данный вертолет является многоцелевым вертолетом и выпускается в пассажирском, транспортном и пожарном вариантах.

Для ликвидации трансграничных ЧС по соглашению 12 стран-членов СНГ создана Межгосударственная система предупреждения и ликвидации ЧС (МГС ЧС), в рамках которой создан и активно функционирует Корпус сил СНГ по ликвидации чрезвычайных ситуаций. В Азербайджане также имеются силы и средства, предназначенные для участия в подготовке и проведении международных спасательных и гуманитарных операций в составе Корпуса сил СНГ по ликвидации ЧС. Необходимо проанализировать состав этих сил на предмет подготовки их к участию в операциях СНГ по ликвидации трансграничных ЧС. Принята Межгосударственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, в рамках которой создана и функционирует система оповещения с использованием мощностей Центра управления кризисными ситуациями МЧС России для сбора информации по предупреждению чрезвычайных ситуаций в государствах СНГ и управления процессами их ликвидации с учетом возможностей Корпуса сил СНГ для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Утвержден Реестр формирований, выделяемых от государств СНГ в состав Корпуса сил СНГ – перечень специализированных подразделений, их численный состав по специальностям, а также используемая техника и технические средства. В настоящее время в составе Корпуса сил 363 единицы специальной

аварийно-спасательной техники (включая аэромобильные) и 2052 специалиста-спасателя.

Аварийно-спасательные формирования, входящие в состав Корпуса сил, дислоцируются в своих государствах.

Для повышения эффективности оказания помощи при ликвидации чрезвычайных ситуаций силы и средства распределены на три региона: Западный – Республика Беларусь, Республика Молдова, Российская Федерация, Украина; Южный – Азербайджанская Республика, Республика Армения, Грузия, Российская Федерация; Восточный – Республика Казахстан, Кыргызская Республика, Российская Федерация, Республика Таджикистан, Туркменистан, Республика Узбекистан.

Первоочередные мероприятия, необходимые для организации взаимодействия государств при чрезвычайных ситуациях, определены Порядком взаимодействия государств-участников СНГ при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

На сегодняшний день МЧС Кыргызской Республики ведет плодотворное международное сотрудничество практически со всеми странами Содружества Независимых Государств. Особенно тесные контакты ведутся с МЧС Азербайджанской Республики, МЧС Республики Армения, МЧС России, МЧС Республики Беларусь, КЧС МВД Республики Казахстан, МЧС Республики Узбекистан, КЧС и ГО Республики Таджикистан. В частности, планомерно и поступательно ведется реализация межправительственных соглашений, заключенных с указанными государствами по развитию сотрудничества в области информационных технологий, подготовки кадров и повышения квалификации, в области информирования населения об угрозе или возникновении чрезвычайных ситуаций и оповещения, обмена информацией об угрозах чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, проведения совместных учений и тренировок и другое.

Весьма активно развивается сотрудничество с чрезвычайными ведомствами Республики Казахстан, Республики Узбекистан и Республики Таджикистан в рамках заседаний совместных

коллегий, ведется работа по сотрудничеству в рамках Объединенного научно-технического совета чрезвычайных ведомств Армении, Беларуси, России и Казахстана. Наряду со странами СНГ, МЧС Кыргызской Республики прикладывает усилия по установлению и развитию контактов с зарубежными государствами. На сегодняшний день развивается сотрудничество между МЧС Кыргызской Республики и чрезвычайными службами КНР, Турции, Кореи, Японии, Афганистана, Пакистана, Индии, Франции, Швейцарии, арабских государств в области обмена информацией, подготовки кадров и обучения кыргызских специалистов, реализации совместных проектов.

Многостороннее сотрудничество МЧС Кыргызской Республики является активным участником таких международных интеграционных объединений и международных организаций, как СНГ, ШОС, ОДКБ, ОЭС, ЕАЭС, МОГО. В рамках указанных международных организаций на постоянной основе поочередно проводятся Совещания руководителей чрезвычайных ведомств, в ходе которых осуществляется обмен опытом и информацией в сфере предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, проводятся различные встречи, семинары, учения и тренировки. Одной из основных функций Министерства чрезвычайных ситуаций Кыргызской Республики является также заключение и обеспечение выполнения вступивших в установленном порядке в силу международных договоров и соглашений в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, участницей которых является Кыргызская Республика.

На сегодняшний день заключено более 60 международных договоров и соглашений о сотрудничестве с в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций с Азербайджанской Республикой, Исламской Республикой Афганистан, Республикой Беларусь, Грузией, Республикой Казахстан, Республикой Корея, Китайской Народной Республикой, Монголией, Исламской Республикой Пакистан, Российской Федерацией, Саудовской Аравией, Республикой Таджикистан, Турецкой Республикой, Туркменистаном, Украиной, Швейцарской Конфедерацией,

Японией, в рамках СНГ, ШОС, Международной организацией гражданской обороны.

В целях привлечения иностранных инвестиций для решения проблем в области предупреждения чрезвычайных ситуаций и ликвидации последствий стихийных бедствий МЧС Кыргызской Республики активно сотрудничает с международными организациями, такими, как ООН и его фонды и программы (ПРООН, ЮНИСЕФ, ВПП, ФАО), Всемирный банк, Азиатский банк развития, ОБСЕ, ЖАЙКА, КОИСА.

Для решения гуманитарных задач за рубежом страны МЧС Кыргызстана в 2022 году было создано специальное спасательное подразделение, которое получило наименование «Инсараг». Теперь республика сможет стать полноценным членом Международной поисково-спасательной консультативной группы ИНСАРАГ, когда эта группа пройдет международную аттестацию.

ИНСАРАГ – это всемирная сеть спасателей под эгидой ООН, куда с 2002 года вошли уже более 90 стран мира. Ее объединяют единые стандарты поисково-спасательных работ и реагирование на землетрясения, также отряды организации работают при ликвидации иных стихийных бедствий и их последствий. Кыргызстан пока не является членом ИНСАРАГ, однако глава МЧС Бообек Ажикеев решил это исправить. С 2021 года республика активно готовится к присоединению в глобальную сеть и получению официальной аттестации ИНСАРАГ для спасателей Кыргызстана.

Обобщая все вышесказанное хочу отметить, что создание спасательного подразделения ИНСАРАГ предназначенное для проведения спасательной гуманитарной помощи за пределами республики должны занимать свое место среди спасательных подразделений международного сообщества.

Заключение

Исследования, проведенные в данной статье, показали, что в последние годы наблюдается объединение усилий международного сообщества в области гуманитарного реагирования, которое начинает приобретать глобальный характер. При этом

инициатива исходит как от отдельных государств, так и от авторитетных международных организаций. Расширяющееся международное сотрудничество ведет к кооперации отдельных стран в рамках конкретных программ и проектов, интеграции их ресурсов и возможностей по региональному принципу с привлечением соответствующих государственных и международных структур и их финансовых возможностей

Понимая необходимость решения проблем по обеспечению безопасности, Кыргызстан стремится объединить свои усилия в сфере снижения риска бедствий, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций на основе дальнейшего укрепления двустороннего, многостороннего, регионального и международного сотрудничества, и глобального партнерства.

МЧС КР играет ведущую роль в организации и проведении международных спасательных и гуманитарных операций. Видя беду других людей как свою собственную, сотрудники МЧС КР демонстрируют высокий профессионализм, смекалку и сострадание, помогая людям, которые оказались в трудной ситуации. Эта работа требует множества навыков и качеств, но результаты, которые достигаются, стоят всех усилий.

Литература

1. Закон КР от 27 марта 2023 года № 71 «О Гражданской защите».
2. Закон КР от 17 июня 2017 года № 104 «О международной чрезвычайной помощи».
3. Положение о МЧС КР от 15 ноября 2021 года № 262.
4. *Иванов К.М.* Правовой статус сотрудников МЧС России при проведении гуманитарных операций в условиях вооруженных конфликтов / К.М. Иванов, Д.Д. Тагиева, А.В. Дегтярева, Н.И. Глинская // *Право. Безопасность. Чрезвычайные ситуации.* – 2017. – № 4 (37). – С. 65–72.

ОСОБЕННОСТИ МЕТЕОУСЛОВИЙ В ГОРОДЕ БИШКЕКЕ

Актуальность. Погода Кыргызстана, как правило, солнечная, дожди идут в среднем лишь около 70 дней в году. Климат Кыргызстана континентальный, потому что Кыргызстан расположен вдали от океанов. Хотя лето в городах может быть довольно жарким, в горах сравнительно прохладно даже в самые жаркие месяцы. Зимы холодные и снежные, особенно высоко в горах. Дни, как правило, значительно теплее, чем ночи, но, в общем, климат Кыргызстана довольно приятный, с четырьмя ярко выраженными сезонами.

В Бишкеке зима в основном солнечная, но нередко с туманами и метелями. Средний дневной максимум зимой достигает 3 °С. Весной погода Кыргызстана обычно мягкая, первые по-настоящему жаркие дни наступают в мае и июне. В течение лета температура составляет в среднем 31 °С, однако она может увеличиваться до 45 °С. Во многих местах есть кондиционеры, но, конечно, не везде. Осенью все листья становятся ярко-красными и желтыми, учащаются дождливые дни. Весна и осень, как правило, короче зимы и лета.

Цель – исследование особенности погодных условий в городе Бишкеке в зависимости от времени года.

Погода и климат – что это такое? Прежде чем приступить к описанию климата столицы Кыргызской Республики – г. Бишкека и Чуйской долины, где он расположен, необходимо привести ряд определений и пояснений основных метеорологических терминов, без которых будет затруднительно изложение и понимание сути рассматриваемых вопросов.

Метеорологическими величинами (МВ) обобщенно называются такие характеристики погоды, как температура – T , давление воздуха – P , сумма осадков – R , относительная влажность воздуха – f , направление – D и скорость ветра – V и др. При измерениях

и вычислениях они принимают конкретные численные значения (например, $T = 21,7$ °С, $f = 67$ %).

Метеорологическими явлениями (МЯ) называются физические (метеорологические) процессы, такие как град, гроза, туман, метель и др., которые одновременно описываются качественными и количественными характеристиками (например, сильный радиационный туман с видимостью менее 50 м).

Погодой называется прошлое, текущее или будущее состояние атмосферы в конкретное время над любым пунктом или районом земного шара, выраженное через численные значения МВ и МЯ. Чем подробнее мы хотим охарактеризовать погоду, тем больший набор МВ и МЯ надо привлечь для ее описания. Например, 1 января в полдень (такого-то года) в Бишкеке наблюдалась теплая для этого времени солнечная погода с температурой воздуха $7,1$ °С, относительной влажностью 56 %, слабым западным ветром скоростью 2 м/с и перисто-кучевой облачностью верхнего яруса в 4 балла. Отличительной чертой погоды является то, что она всегда может быть точно определена и дается в «терминах» численных значений самих МВ и МЯ, а не их осредненных показателей [1].

Жаркий сезон длится 3,7 месяца – с 25 мая по 15 сентября, с максимальной среднесуточной температурой выше 25 °С. Самый жаркий месяц в году Бишкек – июль, со средним температурным максимумом 31 °С и минимумом 18 °С.

26 июля 2023 года была самым жарким днем в Бишкеке (рисунок 1).

Холодный сезон длится 3,4 месяца – с 24 ноября по 3 марта, с минимальной среднесуточной температурой ниже 7 °С (рисунок 2). Самый холодный месяц в году в Бишкеке – январь, со средним температурным индексом -8 °С и минимумом 1 °С [2].

14–15 января 2023 года стали самыми холодными днями за всю историю метеонаблюдений с 1936 года (рисунок 2).

Осадки. Влажный день – это день, когда выпадает не менее 1 миллиметра жидких осадков, или осадков в жидком эквиваленте. Вероятность влажных дней в Бишкеке колеблется в течение года.

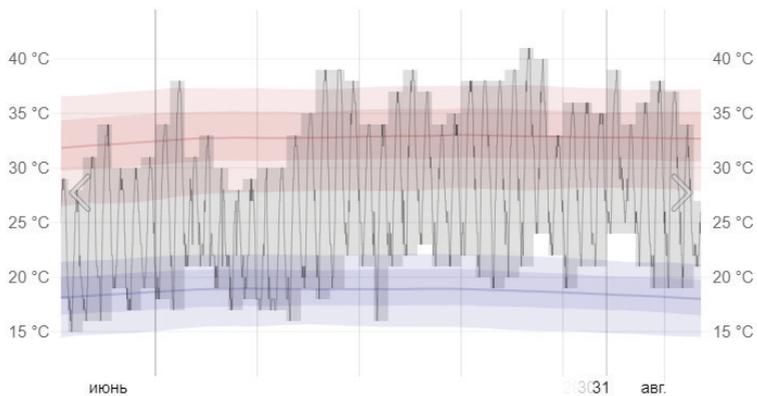


Рисунок 1 – График температуры 26 июля 2023 года

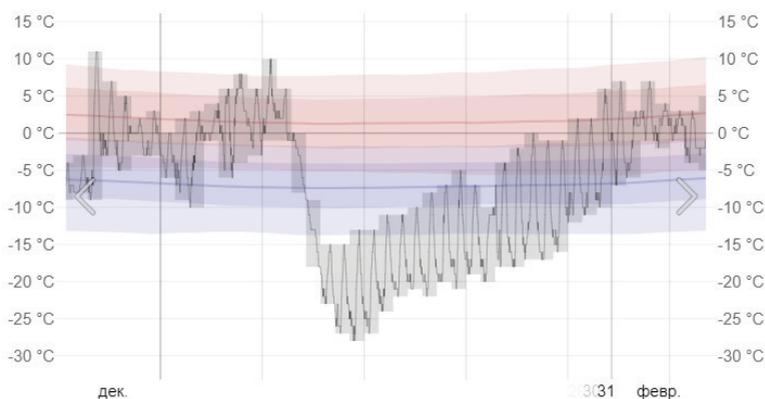


Рисунок 2 – График температуры 14–15 января 2023 года

Более влажный сезон длится 8,5 месяца – с 6 октября по 21 июня, с более чем 14%-й вероятностью того, что заданный день окажется влажным. Месяц с наибольшим количеством дождливых дней в Бишкек – апрель, когда в среднем на протяжении 6,3 дня выпадает не менее 1 миллиметра осадков.

Более сухой сезон длится 3,5 месяца – с 21 июня по 6 октября. Месяц с наименьшим количеством дождливых дней в Бишкеке – август, когда в среднем на протяжении 1,9 дня выпадает не менее 1 миллиметра осадков.

Среди влажных дней мы различаем те, в которые бывает только дождь, только снег или и то, и другое. Исходя из этой классификации, наиболее распространенная форма осадков в Бишкеке меняется в течение года.

Только дождь является наиболее типичным видом осадков на протяжении 9 месяцев – с 27 февраля по 27 ноября. Месяц с максимальным количеством дней, когда выпадает только дождь, в Бишкеке – май со средним количеством в 6,5 дня.

Только снег является наиболее типичным видом осадков на протяжении 3-х месяцев – с 27 ноября по 27 февраля. Месяц с максимальным количеством дней, когда выпадает только снег, в Бишкеке – январь со средним количеством в 2,3 дня.

Дождевые осадки. Чтобы показать изменение в течение месяца, а не только месячную сумму, мы показываем количество дождевых осадков, накопленных за скользящий 31-дневный период с центром в каждом дне года. В Бишкеке наблюдаются некоторые сезонные колебания месячного количества дождевых осадков.

Дождливая часть года длится 8,6 месяца – с 5 марта по 24 ноября, с количеством дождевых осадков за скользящий 31-дневный период не менее 13 миллиметров. Месяц с наибольшим количеством дождевых осадков в Бишкеке – май, со средним количеством осадков 36 миллиметров.

Часть года без дождя длится 3,4 месяца – с 24 ноября по 5 марта. Месяц с наименьшим количеством дождевых осадков в Бишкеке – январь, со средним количеством осадков 3 миллиметра.

Литература

1. URL:<http://lib.krsu.edu.kg/uploads/files/public/5226.pdf>
2. URL:<https://www.advantour.com/rus/kyrgyzstan/climate-weather.htm>

3. Метеорология и гидрология в Кыргызстане. <http://lib.krsu.edu.kg/uploads/files/public/58.pdf>
4. URL:<https://ru.weatherspark.com/y>

**Б.С. Ордобаев, Н. Кадыралиева,
К.О. Кадыралиева**

ПАРНИКОВЫЙ ЭФФЕКТ И ЕГО ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Климатическая система, когда внешние силы, то есть количественные параметры (например, температура приземного слоя атмосферы) колеблется в некоторых пределах, которые как раз описывает текущее состояние равновесия. Переходы от одного состояния в другое вызываются внешними или внутренними воздействиями (внешние – солнечное излучение, внутренние – сейсмическая активность). В настоящий момент главной причиной современных изменений климата считается эмиссия парниковых газов, обусловленная антропогенным влиянием. Непрерывный выброс парниковых газов вызывает дальнейшее потепление и долгосрочные изменения во всех компонентах климатической системы, повышая вероятность тяжелых, всеобъемлющих и необратимых воздействий на людей и экосистемы.

Поскольку выбросы парниковых газов окутывают всю Землю, они удерживают солнечное тепло. Это приводит к глобальному потеплению и изменению климата. В настоящее время потепление на Земле происходит быстрее, чем когда-либо за всю историю наблюдений.

Вырубка лесов под сельскохозяйственные угодья или пастбища, или по другим причинам приводит к выбросам, так как вырубленные деревья выделяют накопленный ими углерод. Поскольку леса поглощают углекислый газ, их уничтожение также ограничивает способность природы. Основными климатообразующими

факторами являются солнечная радиация (географическая широта), циркуляция воздушных масс, рельеф, подстилающая поверхность и др. Солнечная радиация является основой поступления тепла к земной поверхности.

По данным Международное энергетическое агентство (МЭА), глобальные выбросы CO_2 , связанные с энергетикой, выросли на 0,9 %, или на 321 млн тонн до нового рекорда – более 86,8 млрд тонн. Вместе с тем, в МЭА напоминают, что в 2021 году рост выбросов составил 6 %.

Ископаемые виды топлива – уголь, нефть и газ – вносят наибольший вклад в глобальное изменение климата: на их долю приходится свыше 75 процентов глобальных выбросов парниковых газов и почти 90 процентов всех выбросов углекислого газа. Покрывая Землю, выбросы парниковых газов задерживают солнечное тепло.

Самыми крупными эмитентами CO_2 являются Китай и США. Только на эти две страны вместе приходится более 40 % общемировых выбросов CO_2 .

С 1990 года, за исключением стран Ближнего Востока, интенсивность выбросов CO_2 в мире сократилась. В странах ОЭСР показатель с начала 1990-х сократился в два раза, выбросы CO_2 на единицу ВВП здесь на 15 % ниже среднемирового показателя. Заметное падение (на 45 %) с 1990 по 2016 год наблюдается в США, аналогичное сокращение показателя зафиксировано и в странах Содружества, но регион СНГ по-прежнему остается самым загрязняемым. Высокая интенсивность выбросов отмечается в странах, богатых ископаемым топливом, и в развивающихся странах.

Снижение интенсивности выбросов к ВВП вовсе не означает, что мировые экономики стали меньше загрязнять окружающую среду. Так, за 2016 год все страны мира произвели 31,5 гигатонн углекислого газа, за последнюю декаду мировой объем выбросов вырос на 15,1 %, то есть производство постепенно становится энергоэффективным, однако в долгосрочной перспективе рост мирового ВВП и, соответственно, рост объема вредных выбросов

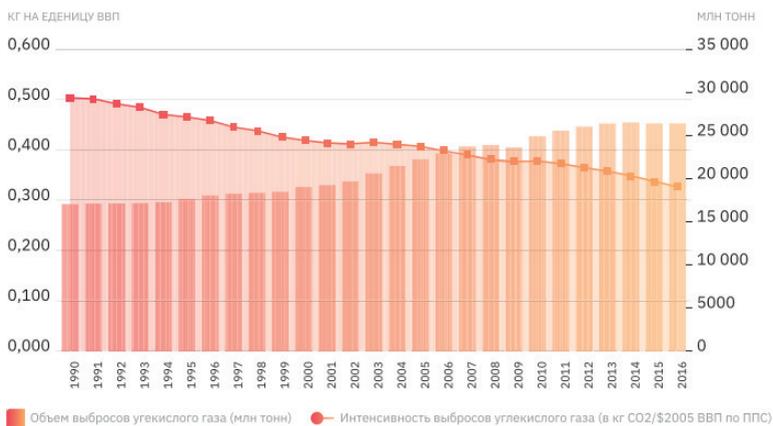
намного опережает темпы развития экологически чистых видов энергии.

Позитивным моментом является стабильный уровень объема глобальных выбросов CO₂, установившийся в последние три года. В 2016 году совокупный объем выбросов диоксида углерода вырос всего на 0,04 %. Аналитики Международного энергетического агентства отмечают, что стагнация показателя в 2016 году обусловлена слабым экономическим ростом мировых держав, что повлекло за собой сокращение потребления энергии и изменения в структуре потребляемого топлива, в частности, снижение спроса на уголь (рисунок 1).

К примеру, крупнейшие потребители ископаемого вида топлива – Китай и США – сокращают объем выбросов благодаря постепенному переходу от угля к менее загрязняющему

ДИНАМИКА ОБЪЕМА И ИНТЕНСИВНОСТИ ВЫБРОСОВ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА В МИРЕ

В долгосрочной перспективе во всех регионах, за исключением стран Ближнего Востока, наблюдается сокращение интенсивности выбросов CO₂



По данным Международного энергетического агентства Enerdata

Рисунок 1 – Динамика объема и интенсивности выбросов углекислого газа в мире

природному газу. Стоит отметить, что выбросы углекислого газа двух стран обеспечивают 44,2 % общемирового объема. В то же время сложная экономическая ситуация привела к сокращению производства в Бразилии и Венесуэле и, соответственно, к сокращению вредных выбросов. Страны с интенсивным использованием угля, такие как Индия, Индонезия и Турция, напротив, еще больше увеличили выбросы парниковых газов.

Согласно данным Enerdata, первое место в мире по интенсивности выбросов углекислого газа занимает Российская Федерация. По итогам 2016 года интенсивность выбросов CO₂ на единицу ВВП здесь составила 0,722 кг. По сравнению с предыдущим годом показатель вырос на 0,7 %. За последние десять лет интенсивность выбросов в РФ сократилась на 16,6 %. Объем выбросов углекислого газа в России в 2016 году составил 1560 млн тонн, что соответствует 4,96 % от общемирового объема. За последние десять лет объем вредных выбросов в России остается примерно на одном уровне. За год показатель вырос на 0,17 %.

Казахстан оказался на четвертом месте рейтинга. Интенсивность выбросов CO₂ на единицу ВВП в стране в 2016 году достигла 0,604 кг на единицу ВВП. По сравнению с предыдущим годом показатель практически не изменился. За десять лет интенсивность выбросов парникового газа в РК сократилась на 21,9 %. Объем выбросов парникового газа в атмосферу за год составил 229 млн тонн, что на 0,6 % меньше, чем годом ранее, за 10 лет выбросы увеличились на 21,43 %.

Пятерку рейтинга замыкает еще один представитель СНГ – Узбекистан. В 2012 году республика лидировала в мире по показателю интенсивности выбросов CO₂ (0,881 кг на единицу ВВП), однако за четыре года стране удалось сократить показатель на треть – до 0,596 кг на единицу, а за десять лет он сократился на 58,9 %. Объем парникового газа, произведенного в стране за 2016 год, составил 103 млн тонн CO₂, что на 3 % меньше, чем годом ранее, и на 10,9 % меньше, чем десять лет назад.

Самым экологически чистым государством в мире в 2016 году стала Нигерия. Здесь при генерации одной единицы ВВП

выделяется лишь 0,044 кг углекислого газа, к тому же показатель продолжает сокращаться. В список «зеленых» экономик вошли также Швеция, Колумбия, Норвегия и Франция с интенсивностью выбросов CO₂ в 0,148 кг на единицу валового внутреннего продукта.

Благодаря сильному снижению стоимости зеленой энергетики развивающиеся страны (из Южной Азии, Латинской Америки и Южной Африки) в ближайшее время могут обогнать большинство развитых стран по освоению возобновляемых источников энергии. По данным Enerdata, доля ВИЭ в совокупном энергетическом балансе составляет 24 %. С начала 2000-х годов доля возобновляемых источников энергии в глобальном энергетическом балансе увеличивается. Корреляция между долей возобновляемых источников в производстве электроэнергии и интенсивностью выбросов CO₂ по всем странам составляет -0,44, что означает среднюю отрицательную связь между показателями (рисунк 2).

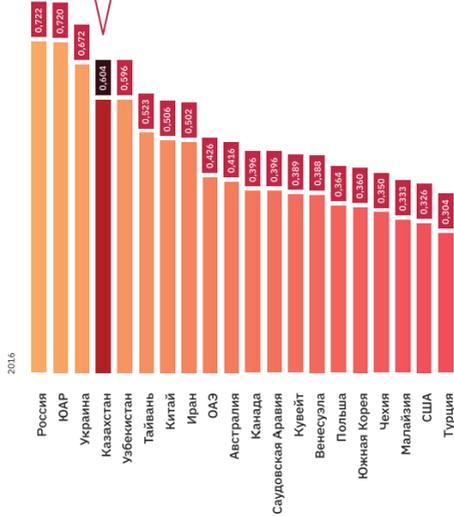
Подавляющее большинство вредных выбросов (80 %) в Бишкеке приходится на автотранспорт. О высокой роли транспорта в загрязнении воздуха в южной столице говорит и старший научный сотрудник лаборатории «Экологии». Эколог утверждает, что выхлопные газы различного автомобильного транспорта и городских автобусов являются основными источниками выбросов органических веществ в воздух. Поэтому необходимо постоянно проводить мониторинг и иметь намного больше данных, а это требует финансовых вливаний.

Энтузиасты, которые на сайте занимаются мониторингом состояния воздуха в столице отмечают, что уровень загрязнения в Бишкеке катастрофически возрастает в отопительный сезон. Один из главных источников загрязнения – это сжигание угля, считает всех выбросов приходится на ТЭЦ и частный сектор.

*Интенсивность выбросов углекислого газа или диоксида углерода представляет собой соотношение выбросов CO₂ от сжигания ископаемого топлива (угля, нефти и газа) к валовому внутреннему продукту (ВВП), рассчитанному по паритету

РЕЙТИНГ СТРАН ПО ВЫБРОСАМ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА В МИРЕ

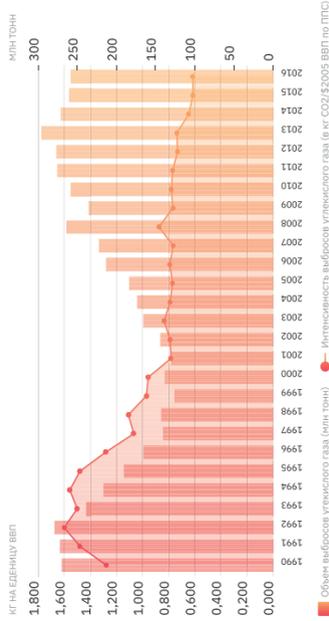
ТОП-20 СТРАН ПО ИНТЕНСИВНОСТИ ВЫБРОСОВ
УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА НА ЕДИНИЦУ ВВП (в кг CO₂/\$2005 ВВП по ППС)



ДИНАМИКА ОБЪЕМА И ИНТЕНСИВНОСТИ ВЫБРОСОВ

CO₂ В КАЗАХСТАНЕ

Несмотря на сокращение уровня вредных выбросов Казахстан остается в первой пятёрке стран по интенсивности выбросов CO₂ на единицу ВВП



По данным Международного энергетического агентства Enerdata

Рисунок 2 – Рейтинг стран по выбросам углекислого газа в мире

покупательной способности (ППС), то есть приведенному к одной валюте по курсам, устанавливаемым по их покупательной способности применительно к определенному набору товаров и услуг.

Литература

1. Курбатова А.И. Анализ стран, сильнейших загрязнителей мира: проблемы региональной экологии / А.И. Курбатова, А.М. Тарко // Камертон. – 2013. – № 2. – С. 66–69.

2. Кондратьев К.Я. Моделирование глобального круговорота углерода / К.Я. Кондратьев, В.Ф. Крапивин. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 336 с.

Б.С. Ордобаев, Т.С. Мамбеталиев

ИНЖЕНЕРНЫЕ РЕШЕНИЯ И ГЕОЛОГИЯ КАК ФАКТОРЫ В ФОРМИРОВАНИИ СЕЙСМИЧЕСКОГО РИСКА

Широкое развитие градостроительства и урбанизации в целом в сейсмических районах значительно повышает опасность последствий землетрясений (разрушение сооружений жилья и производства, нарушения функционирования инженерных систем жизнеобеспечения, травмы людей и, самое страшное, людские потери), в результате которых возникает высокий экономический ущерб народному хозяйству.

При таких условиях требуется квалифицировать основные факторы формирования сейсмического риска территории урбанизации и оценку их воздействия на возникновение негативных результатов при возникновении сильного землетрясения. Основными считаются две категории факторов формирования сейсмического риска – техногенные и природные. Одним из ключевых техногенных факторов немаловажную роль играет сама структура и спецификация застройки территории, которая включает

в себя типы конструкций зданий, объемно-планировочные решения и многое другое. А одним из основных природных факторов являются геологические структуры и особенности территории.

При таких условиях необходимость решения надежности зданий в активных сейсмических зонах и рационального использования материальных средств и трудовых ресурсов на антисейсмическое усиление сооружений приобретает исключительное важное значение.

Эффективное внедрение мероприятий по снижению сейсмического риска неразрывно связано с комплексным исследованием последствий, возникших землетрясений, которое заключается в наблюдении и документировании сейсмических процессов и последствий землетрясений.

Объекты методы и результаты исследования

Целью нашей работы является оценка факторов сейсмического риска ущерба городских зданий и сооружений для выяснения способов, путей и средств его снижения в разных сейсмотектонических и геологических условиях.

При исследовании применяют методы сравнительного анализа. Объектами исследования являются инженерные и геологические факторы сейсмического риска.

Основной важной категорией, характеризующей сейсмический риск, считается понятие «факторы риска». При анализе последствий землетрясений всегда рассматривают воздействие на самого человека и среду его обитания. При случае, когда землетрясение не вызывает заметный социально-экономический ущерб из-за незначительной интенсивности или отсутствия больших колебаний, оно представляет собой лишь научный интерес для дальнейшего перспективного освоения и развития региона.

Разрушительное воздействие землетрясения определяется, с одной стороны, обобщенной характеристикой сейсмической опасности и сейсмического воздействия и, с другой стороны, характеристикой сейсмической уязвимости жилых районов в зоне разрушительных колебаний. В данном случае последствия землетрясений зависят от размеров территории плейстосейстовой зоны

и интенсивности расселения территории этой зоны. Под площадью территории разрушительных колебаний понимается условно принятая зона, где проявляется сейсмический эффект землетрясения. В зависимости от специфики исследования рассматриваемые площади зоны могут существенно отличаться. В данном случае для анализа социальных размеров разрушений землетрясения интерес представляет даже 3–4-балльные сотрясения, которые являются порогом чувствительности людей. Для зданий такой границей в большинстве случаев считается интенсивность землетрясения в 6 баллов. И, наконец, еще выше интенсивность землетрясений, при которых появляются жертвы и ущерб превышает 1 млн долларов – 8–9 баллов.

Интенсивность освоения территории понимают, как различие между двумя полярными случаями: густо- и малонаселенными районами. Как правило, эта характеристика сходна с понятием плотности населения, но если последняя выражается в количестве людей, проживающих на единице площади и обычно представляет весьма обобщенно для больших территорий, то критерий интенсивности расселения предполагает определенные различия в освоенности территории не только по характеру, но и по ценности ресурсов. Интенсивность расселения есть результат выполнения задач как районного, так и городского масштаба. Содержание и методы количественной оценки интенсивности освоения в проблемах и задачах сейсмической опасности и риска приобретают характерные и специфические особенности. Нередки отдельные противоречия в определении рассматриваемого понятия. Ведь ясно, что чем плотнее население, тем выше соответственно сейсмический риск. Также очевидно, что большая сейсмостойкость достигается при многоэтажной застройке, осуществляющаяся с использованием новых, современных сейсмостойких конструкций, намного уменьшающих сейсмический риск.

Размеры плестосейстовых зон (эпицентр землетрясений и вся прилегающая зона) сильных землетрясений изменяются в расширенных пределах от отдельных архитектурно-планировочных зон и жилых районов городов до крупных областей и целых стран.

Необходимость обеспечения устойчивого функционирования градостроительных систем разных уровней в условиях стихийного бедствия требует анализа разрушений землетрясения как для всей системы внутри плейстосейстовой зоны, так и для систем высшего уровня за пределами зоны, не подверженных сейсмическим воздействиям.

В таблице 1 рассмотрены основные факторы формирования сейсмического риска территории, обобщенные в 5 классов по сравнительно с однородными независимыми признаками. Плотность освоения территории также заметно меняется, что существенно влияет на размеры последствия от землетрясений.

Таблица 1 – Основные факторы, определяющие сейсмический риск на территории

Факторы	Признаки
<i>Природные факторы</i>	
Геологические	Блоковая структура
Тектонические	Разломная тектоника: Плотность разломов и их протяженность Количество разломов
Инженерно-геологические	Мощность грунтовой толщи активной зоны: Состав и свойства пород Уровень грунтовых вод
Геоморфологические	Крутизна склона: Террасированность склона Расчлененность рельефа
Сейсмические А) первичные опасные процессы Б) вторичные синергетические процессы	Магнитуды сильных землетрясений Сейсмическая активность Максимально возможные по интенсивности землетрясения Спадание интенсивности сотрясений с расстоянием Сейсмогравитационные явления Оползни, обвалы, сели, лавины

<i>Техногенные факторы</i>	
Проектно-строительные решения и строительно-эксплуатационный режим	Уровень инженерной защиты Конструктивные схемы, материал, технология строительства.
Физические характеристики сооружения	Этажность, протяженность, конфигурация, планировка квартир
Инфраструктурные решения	Плотность наземной застройки, плотность подземных коммуникаций, близость пожаро-, ядовито-, взрыво-, опасных-, производств и коммуникаций
Технические	Химически, радиационно, опасные производства. Крупные водохранилища, дамбы, плотины
<i>Социально-экономические факторы</i>	
Демографическое развитие	Численность населения, плотность и прирост населения
Стоимость объектов, стоимость сейсмозащиты населения и зданий	Плотность основных производственных и непроизводственных фондов Объем ввоза продукции в регион, из региона. Затраты на сейсмоусиление зданий
Степень готовности к землетрясению органов управления	Мониторинг сейсмической опасности, контроль за состоянием объектов и обеспечение мер безопасности, проверка готовности спецслужб по обеспечению безопасности
Степень готовности населения к землетрясению	Обучение населения, информация о сейсмической обстановке в регионе в целом и на его отдельных участках

Наиболее важным элементом жизнеобеспечения в градостроительстве при интенсивных землетрясениях является степень сейсмостойкости зданий и сооружений.

Фактическая оценка причин всех случаев повреждения сооружений при землетрясении становится с каждым годом все более важной с увеличением случаев повреждения и выявления убытков. Выявление общих условий и причин повреждения сооружений можно назвать фактором сейсмического риска. Их принято классифицировать по трем основным признакам:

- недостатки в стадии проектирования;
- недостатки в период строительства;
- нарушения при эксплуатации или использование не по назначению.

Факторы с процессом проектирования и оказывающие влияние на появление повреждений:

- недостатки (неправильные габариты и размеры, неправильный выбор материалов и т. д.) концепции проектирования;
- недостатки в общей концепции проектирования;
- неправильная документация, чертеж;
- экономическое давление, игнорирование мер защиты.

Факторы, связанные с процессом строительства и эксплуатации, влияющие на повреждения:

- недостаточный контроль качества, материалов;
- отсутствие контроля за изменениями;
- непредвиденные воздействия (снег, ветер, торнадо, пожар, землетрясение);
- экономическое давление, замена материала, трудовые споры;
- изменение назначения объекта;
- долговременные процессы, общее ухудшение материалов;
- неправильная эксплуатация.

Также причиной массовых повреждений всех сооружений города и сел может быть ошибка сейсмического районирования. Все вышеперечисленное служит основой математических моделей прогнозирования последствия землетрясений, где в результате можно отметить причинно-следственную связь двух процессов

воздействия поражающих факторов на объекты и реакции объектов на эти воздействия. Эти процессы носят ярко выраженный характер. При возникновении сейсмической нагрузки на здания существует вероятность их разрушения. Вероятность разрушения зданий и сооружений больше всего зависит от таких показателей, как тип самого сооружения, строительных материалов, срока службы, этажности и прочее.

Итого, для оценки сейсмического риска само стихийное событие, в результате сейсмических сотрясений следует рассматривать как сложный процесс, который наступает в результате реализации двух событий:

1. Землетрясение на рассматриваемой территории, обозначим событие А.

2. Разрушение объектов инфраструктуры в результате действия повреждающих и поражающих факторов землетрясения. Это событие обозначим В.

Для оценки индивидуального сейсмического риска следует рассматривать и третье событие С – гибель самих людей в результате разрушения зданий и сооружений, когда они находятся внутри них.

Если стихийное бедствие является результатом произошедшего землетрясения (в нашем случае событие А), и возможность его реализации за интервал времени определяем из анализа повторяемости землетрясения на данной территории, то количественно эта возможность характеризуется как ожидание числа $a_3(t)$, а для нечастых событий – вероятностью $q_3(t)$ возникновения хотя бы одного землетрясения. Такие показатели характеризуют риск возникновения землетрясения как меру возможности разрушающего воздействия на объекты инфраструктуры в характерные для рассматриваемой территории условиях за определенный интервал времени t поражающих факторов, возникающих и формирующихся при возникновении землетрясения. Диагностика сейсмического риска на территориях сейсмоактивных регионов должна быть основана на полном и тщательном учете особенностей проявления сейсмической опасности на этих территориях. Главными

и основными элементами сейсмического риска принято считать источники сейсмического риска, то есть возникающие сейсмические воздействия определенной энергии и силы, приводящие впоследствии к поражающим и разрушительным эффектам на поверхности Земли и в освоении подземного пространства.

Мы видим, что инженерные факторы очень важны, и в формировании сейсмического риска ущерба они выше, чем значимость геологических факторов. Основными компонентами риска территории являются опасность, сейсмическая уязвимость элементов застройки, социально-экономические потери. Все зависит от большого количества параметров как землетрясений, так и зданий, и сооружений. Основным является дефицит сейсмостойкости объекта застройки, из которого определяется степень его повреждения. Проблема риска происходит с понятием уязвимости строительства, способностью здания терять свои качественные показатели надежности, безопасности. Уровень повреждения при землетрясениях, выполненные в различных системах, является важным критерием оценки сейсмостойкости зданий и влияет на величину сейсмического риска. Следовательно, эти данные очень полезны при выборе оптимальных конструктивных систем для застройки, при оценке сейсмического риска городов и населенных пунктов при землетрясениях различного воздействия и для оценки социально-экономического ущерба от землетрясения.

Определив вероятность степеней повреждения зданий и сооружений по сейсмической опасности территории и их уязвимости в зависимости от масштабов повреждения, можно оценить сейсмический риск данной территории.

Литература

1. *Сеитов Б.М.* Сейсмическая защита и ее организация: учебник для вузов. Изд. 2-е, перераб. и доп. / Б.М. Сеитов, Б.С. Ордобаев. – Бишкек: Айат, 2015. – 288 с.
2. *Кофф Г.Л.* Сейсмический риск ущерба от землетрясений и проблемы его оценки и снижения / Г.Л. Кофф //

Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. – 2000. – № 5. – С. 5–7.

3. *Конторович Л.В.* Сейсмический риск и принципы сейсмического районирования / Л.В. Конторович, В.И. Кейлис-Борок, Г.М. Молчан // Вычислительные и статистические методы интерпретации сейсмических данных (Вычислительная сейсмология). – М.: Наука, 1973. – Вып. 6. – С. 1–2.
4. *Сеитов Б.М.* Вероятностное моделирование надежности строительных конструкций / Б.М. Сеитов. – Бишкек, 200. – 232 с.
5. *Арутюнян А.Р.* Современные методы сейсмоизоляции зданий и сооружений / А.Р. Арутюнян // Инженерно-строительный журнал. – 2010. – № 3. – С. 56–60.

Б.С. Ордобаев, Дж.А. Рыспаев

ОСОБЕННОСТИ СЕЙСМИЧЕСКИХ РАЗРУШЕНИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

После катастрофы в Нефтегорске у нас возникло много вопросов и опасений. Главные из них таковы: является ли наша застройка в сейсмоопасных зонах, снабженная традиционными мерами самозащиты, более сейсмостойкой, чем та, которая рухнула в Нефтегорске; в какой мере ошибки строителей влияют на перманентные сейсмические разрушения зданий?

Весьма подробный отрицательный ответ на первый вопрос нами даны в предыдущих статьях [1–4]. Здесь же нам хочется аргументировано ответить на второй вопрос, описать и проанализировать свойства сейсмических разрушений и коснуться вопросов защиты от сейсмического среза.

Проанализируем основные обвинения, выдвигаемые против строителей. Во-первых, они якобы ставят мало поперечной арматуры в железобетонных колоннах сейсмостойких зданий. Именно этим нарушением норм всегда объясняется «безызгибный»

сейсмический срез железобетонных колонн. Однако многочисленные проверки показали, что эти обвинения несправедливы, ибо строители, как правило, ставят арматуру строго по нормам. При этом из расчетов следует, что при учете сжатия колонн от веса верхних этажей их срез потребует гораздо больших сдвигающих усилий, чем те, которые принимаются в официальных сейсмических расчетах зданий на колебания.

Во-вторых, строителей часто и необоснованно обвиняют в нарушениях технологии бетонирования, в результате которых все стены, простенки, колонны и другие вертикальные элементы оказываются сплошь пронизанными микротрещинами. Считается, что именно поэтому они превращаются в груды очень мелких обломков при первых же сейсмических толчках, как, например, в Нефтегорске и Спитаке.

Следует подчеркнуть, что характер всех сейсмических разрушений, на первый взгляд, обманчиво похож на результат нарушений в технологии бетонирования. Именно это заблуждение и стало постоянным источником необоснованной критики в адрес строителей.

Хорошо известно, что растянутые и сдвигаемые железобетонные конструкции обычно разрушаются путем отрыва, происходящего по одной магистральной трещине. Поэтому никто не воспринимает измельчение конструкций и бетона при землетрясениях как «силовое» разрушение, вызванное сейсмическим воздействием. Все автоматически относят этот странный эффект к результатам нарушения технологии бетона.

Измельчение швов и строительных элементов, на которое у нас впервые обратили внимание в Спитаке (и неправильно его истолковали), на самом деле давно и хорошо известно и встречается при всех сильных землетрясениях.

Доказано, что измельчение бетона и распыление раствора, происходящие только при землетрясениях, могут быть вызваны лишь мгновенным силовым воздействием с огромными напряжениями и ничем иным. Никому еще не удавалось создать искусственно этот эффект в зонах напряжений сдвига или растяжения

с относительно малыми скоростями нагружения $\sigma < E/100$. Очевидно, что колебания зданий, принятые сейсмиками в их расчетах, в принципе не могут создать подобного эффекта измельчения, а также чистого среза и пластического сдвига.

В-третьих, часто утверждают, что строители плохо заделывают швы между элементами и в результате этого после землетрясений все швы, как правило, оказываются наполовину пустыми. Однако не проще ли объяснить это явление тем, что реальное импульсное сдвиговое сейсмическое воздействие в первую очередь всегда разрушает именно швы как самые слабые места зданий, и строители тут не причем.

Наконец, после каждого разрушительного землетрясения всегда оказывается, что прочность бетона, испытанного после сейсмического воздействия, примерно в 2–3 раза ниже его проектной прочности. На этой основе делается ошибочное заключение о том, что прочность бетона была каким-то образом занижена изначально, еще при возведении здания, что опять-таки объясняют ошибками строителей. При этом никого не удивляет тот факт, что снижение прочности бетона происходит только в зданиях, подвергшихся сейсмическим воздействиям.

Отметим, что здесь, как и во многих других случаях сейсмических разрушений, результат выдается за причину, а сама причина остается неизвестной. На самом деле перманентное снижение прочности бетона при землетрясениях, безусловно, есть результат воздействия на него сдвигающих сейсмических напряжений (и уж никак не являются причиной сейсмических разрушений).

Для бетона, подвергнутого сложному статическому нагружению, этот эффект хорошо известен. Например, если бетонный образец сначала растянут с напряжением $\sigma^+ = 0,95R_{bt}$, а затем сжать его в ортогональном направлении вплоть до разрушения, то его прочность на сжатие снизится на треть против расчетной. Ясно, что при импульсных нагрузках, типичных для землетрясений, этот эффект ослабления бетона должен резко усилиться.

Экспериментально-теоретические исследования [1–3] показали, что все упомянутые измельчения строительных

конструкций, их срезы, пластические сдвиги и снижение прочности бетона вызывает очень специфическое импульсное сейсмическое воздействие, которое не имеет ничего общего с расчетными колебаниями грунта.

Его «необычность» сродни необычности всех сейсмических разрушений, которые (как было отмечено) часто объясняют упущениями строителей. Одно из наиболее ярких проявлений этой необычности – чрезвычайно большие пластические сдвиги стен и колонн. Это явление настолько неординарно, что до недавнего времени никто не приписывал его строителям. Лишь после Лос-Анджелеса и Кобы, где этот пластический сдвиг возникал почти во всех мощных железобетонных опорах эстакад и приобрел массовый характер, все снова начали неуверенно кивать на строителей.

Наш анализ показал, что необычность импульсного сейсмического воздействия на сооружения, вызывающего их разрушения, состоит в том, что оно создает такое поле сдвигающих напряжений в стенах и колоннах, которое способно вызвать выраженные псевдопластические деформации бетона, его измельчения, а также специфический срез и пластический сдвиг. Как известно [2, 3], псевдопластичность бетона есть интегральный результат развития его начальных микротрещин, то есть все эти явления связаны с созданием в бетоне необычно густой сети микротрещин, которая успевает мгновенно развиться в поле напряжений сдвига, а затем прекращает свой рост еще до полного разрушения бетона. Именно в этом и состоит необычность данного явления. Ведь при обычных скоростях нагружения ($\sigma < E \cdot 10^{-2}$) в бетоне нельзя получить развитой сети микротрещин в поле напряжений сдвига или растяжения, ибо там всегда происходит хрупкий отрыв с прорастанием и развитием одной или нескольких наиболее опасных микротрещин, которые сливаются в одну магистральную макротрещину. Эта трещина расчленяет сдвигаемый или растягиваемый элемент на две части (в чем и состоит стандартное проявление хрупкого разрушения). Ясно, что при этом пластические деформации почти отсутствуют.

Резко выраженный пластический сдвиг (как результата развития густой сети проросших микротрещин) встречается только при землетрясениях и при ударе самолета по защитной оболочке АЭС. Подобная густая сеть может проявиться лишь в том уникальном случае, когда наиболее опасные трещины не опережают в своем развитии все остальные, то есть, когда все начальные микротрещины начинают расти одновременно. Это возможно лишь при огромных скоростях нагружения ($\sigma > 10E$), когда в элементе почти скачком появляются очень большие сдвигающие напряжения $\tau > 100R_{bt}$. При этом время их действия должно составлять доли миллисекунды, чтобы элемент успел полностью «пропитаться» микротрещинами и в нем совершился выраженный пластический сдвиг. Но, кроме того, он не должен успеть полностью рассыпаться, что часто бывает при землетрясениях.

Получить искусственно очень большой пластический сдвиг стены или колонны, достигающий при землетрясениях 10 %, пока практически невозможно. Как известно, при обычных скоростях нагружения ($\sigma < E/100$) хрупкое разрушение бетона с образованием одной диагональной трещины происходит уже при относительно небольшом сдвиге порядка 0,04 %.

Одновременное «растягивание» всех начальных микротрещин в бетонном элементе возможно лишь при условии, что в их вершинах пиковые напряжения скачком превзойдут теоретическую прочность бетона. Для этого фоновые напряжения $\sigma^+ = \tau$ должны на два-три порядка превзойти предел прочности R_{bt} . Ясно, что развитие густой сети микротрещин как раз и образует огромную площадь новообразованной поверхности [3], а также приводит к накоплению огромной поверхностной энергии, которая переходит в энергию разрушительных сдвигающих сейсмических напряжений.

Следует отметить, что по официальной версии, сейсмическое воздействие на колонны и стены в принципе ничем не отличается от воздействия сильных ветровых нагрузок, ураганов. Однако сейсмологов почему-то не смущает тот факт, что характер разрушений этих элементов при землетрясениях и ураганах не имеют

между собой ничего общего: при ураганах разрушения всегда имеют самый обычный характер (как и колебания сейсмоплатформ). Там никогда не возникают измельчения элементов, выраженный пластический сдвиг и необычный срез. Вместо этого всегда наблюдаются изгибные разрушения, которые никогда не встречаются при землетрясениях. Кроме того, при ураганах здания, как правило, падают на бок, отрываясь от фундаментов, а при землетрясениях они сдвигаются или проседают от измельчения.

Итак, мы установили, что все необычные сейсмические разрушения производит неизученное пока, весьма необычное импульсное сейсмическое воздействие, а вовсе не ошибки строителей, как было принято считать до сих пор.

После Нефтегорска пора, наконец, начинать использовать на практике антисрезовые конструкции. Отметим, что эффективность предлагаемой идеи по реальной сейсмозащите многократно подтверждена неуязвимостью людей и животных, которые почти также слабо связаны с грунтом, как и предлагаемые антисрезовые здания.

Следует пояснить, что их относительная неуязвимость при землетрясениях обеспечивается только отсутствием их жесткого контакта с грунтом. При появлении такого контакта (например, при малейшем погружении ног в грунт) им бы не удалось избежать травм при землетрясении. В этом смысле идеально сейсмостойким было бы низкое легкое здание в виде устойчивой жесткой коробки, лежащей на поверхности грунта.

Литература

1. *Смирнов С.Б.* Причины разрушения сейсмостойких зданий и принципы их эффективной сейсмозащиты / С.Б. Смирнов // Бетон и железобетон. – 1994. – № 3.
2. *Смирнов С.Б.* Критический анализ современной теории и практики сейсмозащиты зданий и принципы их совершенствования / С.Б. Смирнов // Промышленное и гражданское строительство. – 1995. – № 2.

3. *Смирнов С.Б.* Уроки катастрофы в г. Кобе (Япония)» / С.Б. Смирнов // Промышленное и гражданское строительство. – 1995. – № 7.
4. *Smirnov S.B.* Discordances between real seismic destruction and present calculation // International Civil Defence Journal. – 1994. – № 4.
5. *Смирнов С.* Сейсмический срез зданий – результат толщи грунта, сдвигаемого глубинными сейсмическими волнами / С.Б. Смирнов, Б.С. Ордобаев, К.М. Джаманкулов // Вестник КРСУ. – 2010. – Т. 10 – № 2. – С. 122–125.
6. *Смирнов С.Б.* Недостаток информации о параметрах воздействия при землетрясениях / С.Б. Смирнов, Б.С. Ордобаев, У.У. Матмуратов // Наука и новые технологии. – 2009. – № 8. – С. 26–28.

**Б.С. Ордобаев, П.Б. Туркпаев, М. Калыков,
Т. Абылкасымов, Э.Ж. Кулматов,
Т. Нурбашев, Э.С. Эргешов**

ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ НАДЕЖНОЙ СЕЙСМОЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ И СОРУЖЕНИЙ

Причины недавних катастрофических разрушений «сейсмостойкой» застройки в Турции и на Тайване состоят в том, что официальная наука о сейсмике до сих пор не имеет достоверной информации о тех сейсмических воздействиях, которые разрушают здания и сооружения во время сильных землетрясений и категорически отказывается признать реальность. Сейсмологии пока ничего не известно о механизме сейсмических разрушений, а также о свойствах и параметрах порождающих их воздействий.

Об этом свидетельствует множество очевидных факторов и явлений. Главные из них – необъяснимые, перманентные разрушения современных «сейсмостойких» зданий, происходящие вопреки всем нормам и расчетам, а также полное несоответствие

формы всех видов сейсмических разрушений зданий тем низко-частотным колебаниям грунта, которое в течение последнего столетия официально считаются единственной причиной разрушений зданий при землетрясениях.

Полное отсутствие информации об истинных причинах сейсмических разрушений диктует необходимость перейти к качественно новой эффективной стратегии сейсмозащиты, которая может гарантировать успех даже в нынешней неблагоприятной ситуации. Эта стратегия должна базироваться на следующих восьми принципах, смысл и содержание которых гарантируют неразрушимость зданий при землетрясениях.

1. Отбор, анализ и «принятие на вооружение» всех позитивных практических приемов и конструктивных решений по успешной сейсмозащите зданий, выработанных веками методом проб и ошибок, а также категорический отказ от использования тех конструкций и материалов, которые всегда проявляют низкую сейсмостойкость.

2. Использование только многосвязных строительных конструкций и элементов, имеющих максимальный запас прочности и надежности при минимальной стоимости.

Преимущества многосвязных и связевых систем перед каркасными обусловлены тем, что в связевых системах гораздо больше лишних связей, т. е. намного выше запас конструктивной прочности. Из практики хорошо известно, что каркасные здания из железобетона при землетрясениях ведут себя гораздо хуже, чем многосвязные связевые системы, т. е. здания с несущими железобетонными стенами. Для этого есть еще две важные причины.

Во-первых, сжимающие напряжения от веса здания в колоннах на порядок выше, чем в стенах (если в них нет больших проемов).

Во-вторых, в узлах сопряжений и в стыках элементов каркаса неизбежно имеются очень большие скачки жесткости, чего удается избежать в связевых системах.

Следовательно, в 9-балльных зонах вообще не рекомендуется строить здания с железобетонным каркасом, необходимо

заменить его на связевые системы. При этом проемы в стенах следует укреплять специальными обоями, которые должны снизить эффект ослабления стен.

3. Использование только нехрупких строительных материалов (в том числе армированных), обладающих достаточной ударной вязкостью, пластичностью и прочностью при сдвиге и растяжении, и категорический отказ от использования хрупких и полухрупких строительных материалов.

Предпочтительно использовать нехрупкие строительные материалы, в первую очередь древесину и низкоуглеродистую сталь, а затем уже сильно армированную кладку и железобетон с особо интенсивным армированием.

Именно эти материалы очень хорошо сопротивляются сейсмическим воздействиям, так как имеют большую ударную вязкость. Они не подвержены раздроблению – главному проявлению сейсмических разрушений железобетонных и каменных зданий, которое всегда предшествует их обрушению.

Древесина и строительная сталь почти не накапливают микродефекты при сейсмическом воздействии, поэтому могут выдерживать несколько землетрясений. Единственное уязвимое место стальных конструкций – сварные швы: они всегда хрупко разрушаются при землетрясениях. Поэтому вместо сварных швов следует применять заклепочные или болтовые соединения особой конструкции, приспособленной к сейсмическому воздействию. При этом понятно, что конструкции из полухрупкого материала (бетона) и из хрупкого (кирпича) могут сопротивляться сейсмическому воздействию лишь при их многосвязности и при интенсивном армировании, которое ослабляет эффект раздробления.

4. Обеспечение плавности форм строительных конструкций, а также исключение в них и в их элементах резких скачков жесткости, острых углов и зон концентрации напряжений.

Вертикальные несущие элементы зданий должны иметь минимальные скачки жесткости в стыках, чтобы не препятствовать свободному пробеганию по ним разрушительного сейсмического воздействия и его нейтрализации при отражении от свободного

края. При необходимости изменения жесткости самого элемента оно должно происходить плавно по его длине.

Эталон реализации принципа плавности перехода – сводчатые конструкции, в которых нет скачков жесткости при переходе колонн в перекрытия. Именно сводчатые системы особенно хорошо зарекомендовали себя при землетрясениях. Полной противоположностью сводам являются «антирезонансные» здания с «гибким 1-м этажом», в которых тонкие колонны 1-го этажа «скачком» переходят в жесткую коробку 2-го этажа. В этом случае скачок жесткости особенно выражен. При отражении от него сейсмическое воздействие удваивается, и именно поэтому такие здания хуже всего ведут себя при землетрясениях.

Согласно принципу плавности перехода, следует скруглять углы оконных и дверных проемов или делать их овальными. Это позволит сгладить в стенах скачки жесткости, создаваемые проёмами.

5. Частичное или полное отсечение зданий от их подземной части за счет введения надземной опорной плиты, резко повышающей многосвязность здания.

Для того, чтобы ослабить разрушительный эффект сейсмического воздействия, передаваемого фундаментом на здание, они должны быть разделены швом, содержащим, например, слой талька. При этом здание всегда выполняется в виде жесткой коробки и должно иметь мощную нижнюю опорную плиту, которая опирается на фундамент. Взаимное крепление осуществляется с помощью системы гибких стальных связей и допускает их малое взаимное проскальзывание, ограниченное упорами в фундаменте.

6. Использование особых фундаментов, имитирующих скальное основание.

Фундаменты следует выполнять либо в виде единой поверхностной плиты на сваях, либо в виде перекрестной системы широких фундаментных лент (под стены здания), которые также опираются на сваи и выходят на поверхность.

7. Использование коробчатых железобетонных систем при строительстве многоэтажных зданий.

Принцип состоит в следующем:

- все стены являются несущими и выполняются из сборных железобетонных панелей или монолитного железобетона;
- шаг продольных стен принимают не более 5 м, поперечных – не более 4 м;
- число этажей должно быть не более 6, высота этажа – не более 3,5 м;
- армирование стен – сквозное, в двух ортогональных направлениях, в каждом направлении – не менее 0,5 %;
- толщина стен 1-го этажа – не менее 30 см, а остальных – не менее 20 см;
- плита перекрытия перекрывает целиком ячейку 4 x 5 м, опирается на 4 несущие стены и должна нести всю расчетную нагрузку при опирании лишь на 2 стены;
- плита перекрытия примыкает к стенам в уровне стыка панелей. Она должна лежать на консольных выступах нижних панелей и одновременно подвешиваться на гибких стальных связях к панелям верхнего ряда. Между опорными выступами в стенах и плитах перекрытий следует проложить слой из упругоподатливого материала (типа резины).

8. Отказ от сварных соединений.

Эти базовые принципы при их грамотном использовании уже достаточны для конструирования реально сейсмостойких зданий. В дальнейшем эти принципы надо развивать и дополнять.

Для того чтобы гарантированно обеспечить сейсмостойкость новой застройки, в СНиПе «Строительство в сейсмических районах» следует дать перечень сейсмостойких типов зданий, рекомендуемых к использованию в сейсмостойких зонах, а также перечень тех типов зданий, которые заведомо несейсмостойки и потому их строительство не рекомендуется.

Приведем возможный вариант такого перечня, который в дальнейшем будет дополнен. В зонах с активностью 9 баллов следует соблюдать такие требования:

Коттеджи в 1–2 этажа рекомендуется строить в виде срубов или жестких щитовых коробок, удовлетворяющих всем перечисленным принципам.

1. Многоэтажные здания рекомендуется строить в виде железобетонных коробчатых связевых систем, удовлетворяющих требованиям принципа

2. Многоэтажные здания можно строить с применением стального каркаса при условии отказа от сварных соединений и замены их болтовыми и заклепочными соединениями. В этом случае обеспечить жесткость здания (при его малом сдвиге относительно фундамента) и защемление стальных колонн должна толстая опорная плита, связанная с фундаментом гибкими стальными стержнями.

3. В 9-балльных зонах категорически не рекомендуется строить здания со сборным и монолитным железобетонным каркасом и особенно здания с «гибким 1-м этажом» на железобетонных колоннах как особо сейсмоуязвимые.

На той же основе можно сформулировать набор более мягких конструктивных требований для типов зданий, рекомендуемых для 8- и 7-балльных зон.

В дальнейшем предстоит разработать совокупность защитных приемов для повышения сейсмостойкости любых существующих зданий в зависимости от типа и особенностей их конструкций.

До тех пор, пока характер и параметры истинного разрушительного сейсмического воздействия остаются неизвестными и не будут найдены, нет возможности проводить строгие прочностные расчеты зданий. Именно поэтому в качестве вынужденной меры их следует заменить предложенными в статье конструктивными ограничениями, которые должны быть вполне достаточны для обеспечения сейсмической прочности зданий. При этом в СНиПе пока придется сохранить существующие прочностные расчеты, внося в них необходимые коррективы и дополнения, которые облегчат их использование для инженеров-проектировщиков.

Литература

1. *Смирнов С.Б.* Ударно-волновая концепция сейсмического разрушения зданий / С.Б. Смирнов // Энергетическое строительство. – 1992. – № 9. – С. 70–73.
2. *Смирнов С.Б.* Причины разрушения «сейсмостойких» железобетонных зданий и принцип их эффективной сейсмозащиты / С.Б. Смирнов // Бетон и железобетон. – 1994. – № 3. – С. 22–25.
3. *Смирнов С.Б.* Исследование достоверности резонансно – колебательной модели сейсмического разрушения сооружений / С.Б. Смирнов // Бетон и железобетон. 1995. – № 1. – С. 23–26.
4. *Sergey Smirnov.* Discordances between real seismic destruction and present calculation. // International Civil Defence Journal. – 1994. – № 1. – Pp. 6–7; 28–29; 46–47.

**Б.С. Ордобаев, А. Аманбекова, Б. Молдокулов,
Мизамидин у. Н., А. Онолбеков,
Бейшен у. Ж., А. Камчыбеков, Ш. Караев**

ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ НЕСУЩИХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Мировая практика строительства в сейсмоактивных регионах показала, что основной строительный материал – железобетон – существенно хуже сопротивляется сейсмическим, нежели иным воздействиям.

В то же время, согласно ныне действующей сейсмической доктрине, для этого формально нет веских причин. По смыслу этой доктрины несущие железобетонные элементы зданий должны были бы столь же успешно противостоять землетрясениям,

как и иным подобным воздействиям – ураганам, вибрациям моторов и т. д. Кроме того, все они должны были иметь общий характер повреждений. Однако на практике сейсмические разрушения имеют весьма необычную форму [1]. Они качественно отличаются от разрушений при ураганах, и напоминают разрушения при ударах (как, например, при падении самолета на защитную оболочку АЭС).

Для разъяснения этих явлений профессором МГСУ С.Б. Смирновым и и.о. профессора КРСУ Б.С. Ордобаевым в 1992 году возле деревни Толук были проведены исследования микроструктуры железобетонных элементов, подвергшихся воздействию 9-балльного землетрясения в Кыргызстане [2]. Они впервые показали, что сейсмическое воздействие качественно изменяет микроструктуру бетона и производит его интенсивное разуплотнение за счет лавинного развития начальных микротрещин. Эти трещины, развиваясь, полностью пронизывают железобетонный элемент, что часто приводит к его полному раздроблению, несмотря на наличие интенсивного армирования.

Такой лавинный процесс возможен лишь при кратком (в течение миллисекунд) воздействии на бетон больших растягивающих напряжений, которое на порядок превышает предел его статической прочности. В свою очередь, их появление может быть вызвано лишь краткими импульсными воздействиями в грунте при ускорениях [3], превышающих **1000 g**. (Напомним, что согласно действующим сейсмическим расчетам и «Нормам проектирования», эти ускорения не могут превышать **2g**.)

Скачкообразный рост микротрещин в бетоне при землетрясениях приводит к появлению следующих наиболее типичных форм разрушения в несущих железобетонных элементах:

1. Выраженный пластический сдвиг стен и колонн, достигающий 10 % (вместо его обычного предела в 0,02 %).
2. Мелкодисперсное раздробление элементов (когда стеновые панели, несущие превращаются в «труху», как в Нефтегорске, а раствор в швах измельчается в порошок, как в Спитаке).

3. Перерезание колонн и стен по наклонной макротрещине (при аномальном отсутствии трещин излома).

4. Локальные вырезы части зданий.

Густая сеть микротрещин, развившихся в стенах и колоннах при землетрясениях или множество возникших при этом мелких осколков бетона всегда имеют очень большую суммарную новообразованную поверхность. Ее создание требует приложения к железобетонным элементам такой энергии, величина которой на 3 порядка превосходит величину энергии сейсмических колебаний грунта, заложенных в действующие Нормы и расчеты. Такая энергия может быть сообщена конструкциям только мощными импульсами, длящимися в течение миллисекунд, при ускорениях грунта, превышающих **1000 g**.

Итак, все формы реальных сейсмических разрушений несут на себе отпечаток кратких импульсных воздействий [4]. Однако наличие этих импульсов полностью противоречит смыслу нынешней сейсмической доктрины. Она сводит сейсмические воздействия к колебаниям грунта с малыми ускорениями (менее **2g**), которые должны вызывать резонансные разрушения зданий. Налицо явное противоречие между принятыми в расчетах сейсмическими воздействиями и реальной формой сейсмических разрушений.

Можно предположить, что именно в этом противоречии скрыта реальная причина перманентных неудач в борьбе с сейсмическими разрушениями, пиком которых явилась катастрофа в городе Кобе (Япония), где были разрушены 86 тысяч «самых сейсмостойких» зданий, защищенных по всем канонам принятой сейсмической доктрины.

Это же противоречие должно объяснить низкую эффективность мер антирезонансной защиты, а также иных традиционных укрепляющих мер.

Последние землетрясения в Японии и в США еще раз доказали, что железобетонные элементы зданий, мостов и эстакад не могут противостоять импульсным сейсмическим воздействиям в силу отмеченных выше специфических свойств бетона

(несмотря на интенсивное армирование и вопреки наличию традиционных мер защиты).

В то же время они подтвердили, что стальной каркас успешно может противостоять землетрясениям, поэтому самой очевидной и простой мерой для эффективной защиты зданий от сейсмических импульсов является использование стального каркаса в качестве несущей конструкции зданий, при застройки в опасных регионах сейсмичностью в 9 и более баллов.

Для того, чтобы исключить гибель людей от сейсмических обрушений, перекрытий в существующих железобетонных зданиях, достаточно продублировать их стены стальными рамами, которые при обрушении стен примут на себя вес междуэтажных перекрытий [5].

Стоимость стального каркаса, почти не превышает стоимость монолитных поясов и других традиционных мер сейсмозащиты, от которых следует отказаться из-за их неэффективности.

Литература

1. *Смирнов С.Б.* Исследование аномальных форм в сейсмических разрушениях зданий, противоречащих официальной теории сейсмозащиты и опровергающих официальный взгляд на причины разрушений зданий при землетрясениях / С.Б. Смирнов // Объединённый научный журнал. – 2008. – № 9. – С. 51–59.
2. *Смирнов С.Б.* Все мы под землетрясением ходим / С.Б. Смирнов, Б.С. Ордобаев, К.О. Кадыралиева, Н.Дж. Садабаева // Материалы IX Международной научно-практической конференции «Современные научные достижения – 2013». – Т. 72; 27 января – 5 февраля, Прага-2013. – С. 45–47.
3. *Смирнов С.Б.* Сдвиговый механизм сейсмических колебаний грунта и качественно новые эксперименты для получения их реальных параметров, вызывающих волновой срез колонн и стен в зданиях / С.Б. Смирнов // Объединённый научный журнал. – 2009. – № 12. – С. 51–55.

4. *Ордобаев Б.С.* Особенности работы зданий при импульсных сейсмических воздействиях / Б.С. Ордобаев, С. Жумагулов, Ш.С. Абдыкеева, Ч. Жумакадырова // Международ. научно-практ. конф. «О кыргызско-российском сотрудничестве за период 1785–2013 гг. и его перспективах», посвященная 20-летию КРСУ, 85-летию со дня рождения Чынгыза Айтматова, 20-летию Международной общественной айтматовской академии». – Бишкек: Айат, 2013. – С. 109–111.
5. *Ордобаев Б.С.* Принципы защиты зданий и сооружений / Б.С. Ордобаев // Вестник МУК. – 2011. – № 1(20). – С. 139–140.

Н.Дж. Садабаева, А. Усупбекова

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

В настоящее время Кыргызская Республика подвержена вызовам и угрозам экологической безопасности, главными причинами которой являются глобальные климатические изменения, проблемы загрязнения окружающей среды, уменьшение продуктивности основных видов деятельности человека, которая говорит о необходимости принятия превентивных мер для предотвращения возможных негативных последствий [1, 2].

Особую тревогу и опасность вызывают отчеты специалистов по состоянию ледников, расположенных на территории Кыргызской Республики. По их результатам в связи с ежегодным увеличением темпов таяния, ледники в количестве 8208 шт. с общей площадью оледенения 8076,9 кв. км и объеме до 495 куб. км примерно к 2100 году исчезнут.

Неразрывно с климатическими изменениями связаны природно-климатические условия Кыргызской Республики, которые создают постоянную угрозу в виде опасных природных процессов и явлений. Наибольшую угрозу человеческим жизням,

объектам жизнеобеспечения, населенным пунктам представляют землетрясения, оползни, сели и паводки, а также снежные лавины, прорывоопасные высокогорные озера, подтопления грунтовыми водами. Ежегодно в Кыргызстане происходит порядка 200 чрезвычайных ситуаций природного характера, и из опасных зон отселяются более 1000 семей.

Еще одним фактором опасности экологической ситуации является то, что на территории Кыргызстана находится 92 объекта, в которых размещено свыше 250 миллионов кубических тонн токсичных и радиоактивно-опасных отходов, возможность разрушения которых представляет угрозу окружающей среде не только Кыргызстана, но и соседним странам, таким как Республика Казахстан, Республика Узбекистан, Республика Таджикистан. В возможную зону риска также попадают приграничные территории этих стран с общим количеством проживания около 5 миллионов человек.

Одной из угроз экологии являются бытовые отходы. Следует отметить, что уборка твердых бытовых отходов в крупных городах (например, в Бишкеке и Оше) не отвечает санитарным и экологическим требованиям, нет технологии их промышленной утилизации. Так, на Бишкекском свалочном полигоне (проектная мощность которого составляет 3,3 млн куб. м), в настоящее время складировано 24 млн куб. м отходов, что создает риск загрязнения подземных вод, питающих город Бишкек.

По мнению специалистов, уровень загрязнения окружающей среды в Кыргызстане приближается к уровню, за которыми будет снижаться потенциал продуцирования биомассы. Особенности территории республики определяют ее природную нестабильность и повышенную уязвимость к антропогенному воздействию. В результате хозяйственной деятельности населения и влияния природных факторов происходит разрушение значительной части почвенного покрова.

Из существующих в Кыргызстане 10,6 млн га сельхозугодий более 88 % признано деградированными и подверженными процессам опустынивания. Площади вторичного засоления почв

составляют до 75 % всего пахотного фонда, а более половины пашни подвержено процессам водной и ветровой эрозии. Учитывая то, что 84 % крестьянского хозяйства страны располагают площадью пашни менее 1 гектара, на них проблематична организация противоэрозионных работ. В результате площади земель сельскохозяйственного назначения за последние 15 лет сократились на 50 %, что в комплексе с изменениями климата снижает возможность обеспечения продовольственной безопасности.

Все вышеназванные факторы приводят к снижению качества среды обитания человека и создают угрозы здоровью и безопасному развитию населения Кыргызстана. Уменьшение природоёмкости всех видов деятельности является угрозой социально-экономического развития нашей страны. При этом в настоящее время затраты, на охрану окружающей среды не превышают 0,03 % от ВВП [3].

Одним из приоритетов должно стать обеспечение устойчивого развития страны. Для этого необходимы новые подходы в стратегическом планировании с учетом ресурсного потенциала страны, экономических и социальных аспектов развития. Устойчивое использование природных ресурсов с учетом интересов не только нынешнего поколения, но и интересов будущих поколений, должно стать приоритетом развития Кыргызской Республики и найти должное отражение в программных стратегических документах.

Принципы обеспечения экологической безопасности, государственная политика в области охраны окружающей среды и рационального природопользования базируются на следующих основных принципах:

- устойчивое развитие, которое предусматривает равное внимание к его экономической, социальной и экологической составляющим и признание невозможности развития человеческого общества при деградации природы;
- минимизация экологических последствий при экономическом росте;

- предотвращение негативных экологических последствий в результате хозяйственной деятельности для здоровья населения, учет возможных экологических последствий;
- отказ от хозяйственных и иных проектов, связанных с воздействием на природные системы, если их последствия непредсказуемы для окружающей среды;
- природопользование на платной основе и возмещение ущерба окружающей среде, наносимого в результате нарушения законодательства об охране окружающей среды;
- доступность экологической информации (на любых интернет-сайтах);
- активное участие гражданского общества, органов самоуправления и деловых кругов в подготовке, обсуждении, принятии и реализации решений в области охраны окружающей среды и рационального природопользования.

Реализация вышеуказанных задач направлена на укрепление устойчивости страны посредством предупреждения и существенного снижения потерь от стихийных бедствий, сокращения числа возможных жертв и объема социального, экономического и экологического ущерба.

Литература

1. Прогноз природных ЧС на 2009-2012 годы // Сборник Департамента мониторинга и прогнозирования ЧС. – Бишкек, 2008.
2. *Акимов В.А.* Природные и техногенные чрезвычайные ситуации: опасности, угрозы, риски / В.А. Акимов, В.Д. Новиков, Н.Н. Рудаев. – М., 2001.
3. *Бозов К.Д.* Об алгоритме и модели оценки возникновения естественных и искусственных рисков чрезвычайных ситуаций в природопользовании и природопотреблении / К.Д. Бозов, Б.С. Ордобаев, Б.Р. Айдаралиев [и др.] // Вестник КРСУ. – 2012. – Т. 12. – № 7 – С. 35–39.

РЕЦИКЛИНГ В РЕСУРСООГΟΣБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Среди огромного количества различных отходов, используемых с целью ресурсо- и энергосбережения в керамическом производстве наиболее перспективным как с точки зрения минералогического состава, так и по объему накопления представляют золы и золошлаковые отходы энергетического комплекса.

В производстве строительных материалов наибольшее значение имеют минеральные отходы. Так, на территории Кыргызской Республики в отвалах и хранилищах накопилось около 100 млн тонн различных отходов, что резко обострило экологическую обстановку. Поэтому проблема утилизации приобретает особую актуальность.

В Кыргызстане, как и в ряде стран ближнего и дальнего зарубежья самыми многотоннажными являются отходы от сжигания топлива (более 1,6 млн тонн), которые могут быть сокращены и в дальнейшем ликвидированы только при рациональном их использовании в производстве строительных материалов, в том числе в керамическом производстве.

Цель данной работы – провести обзор литературы для анализа существующих методов рециклинга золошлаковых отходов в производство керамических изделий. Изучить особенности методов и сделать выводы об их целесообразности.

В общем случае «рециклинг» следует понимать, как деятельность, связанную с переработкой отходов для повторного их использования в строительной индустрии.

С научной точки зрения «рециклинг» – это система организационно-экономических и технологических мероприятий по возвращению отходов производства и потребления в повторный хозяйственный оборот. Анализируя данную схему и фактическое состояние отрасли, можно говорить о том, что на сегодняшний

день зачастую отходы, минуя стадию сортировки, отправляются сразу же на места захоронения и свалки.

Нормативное регулирование рециклинга в Кыргызской Республике осуществляется при помощи законов, постановлений правительства, санитарных правил и иных нормативно-правовых документов:

- Закон «Об охране окружающей среды» от 16 июня 1999 г. № 53.
- Закон «Об охране атмосферного воздуха» от 12 июня 1999 г. № 51.
- Закон «Об отходах производства и потребления» от 13 ноября 2001 г. № 89.
- Закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 26.06.2001 г. № 60.
- «Санитарные правила содержания территорий населенных мест» (СанПиН 2.1.7.010-03).
- «Правила пользования, содержания жилых домов и придомовых земельных участков в КР» (утвержденные постановлением Правительства КР от 08 апреля 2003 г. № 191).
- Постановление Правительства Кыргызской Республики О мерах по реализации Закона Кыргызской Республики «Об отходах производства и потребления» от 29 апреля 2002 г. № 261.

Вышеуказанные документы носят общий характер и обязательны для исполнения во всех отраслях. В строительной отрасли также существует множество отдельных нормативно-правовых актов.

Уровень утилизации (ЗШО) в Кыргызстане и России составляет около 4–5 %; в ряде развитых стран – около 50, во Франции и Германии – 70, в США – от 17 до 21 %, в Японии – около 42 %. Наиболее качественно вопрос утилизации ЗШО решается в Финляндии – около 90 % их текущего выхода. В этих странах применяются в основном сухие золы и проводится государственная политика, стимулирующая их использование. Так, в Польше резко повышена цена на землю под золоотвалы, поэтому ТЭЦ доплачивают потребителям с целью снизить собственные затраты

на складирование отходов. В Китае золы доставляются потребителям бесплатно, а в Болгарии сама зола бесплатна. В Великобритании действуют пять региональных центров по сбыту зол [1].

Известны также работы, выполненные за рубежом, по получению стеновых изделий на основе золы-уноса с добавками шлака, кварцевого песка, бентонитов глин, растворимого стекла и т. д. Так, в университете штата Западная Виргиния (США) разработан процесс изготовления керамических изделий из золы-уноса методом полусухого прессования с прочностью на сжатие до 13,6 МПа. В штате Северная Дакота разработана технология изготовления кирпича из смесей, содержащих от 55 до 73 % золы бурых углей [2]. В Австралии [3] запатентован способ изготовления кирпича, состоящий из 100 % золы-уноса с прочностью на сжатие более 40 МПа. Использование данной технологии позволяет получить высококачественный кирпич пониженной плотности, без высолов и трещин, а также обеспечить экономию в топливе до 25 % при производстве. Недостатком данного способа является повышенная температура обжига 1000–1030 °С, а также дефицитные и дорогостоящие для Кыргызстана добавки.

Португальскими учеными из университета Нова-де-Лиссабон [4] получены опытные образцы, обожженные при температуре обжига 900 °С, повышенной плотности и прочности на сжатие, без высолов, при добавлении 20 % золы-уноса в керамическую массу.

В Чехии вследствие истощения запасов природного глинистого сырья происходит постепенное освоение техногенных месторождений. Так, зола-унос теплоэлектростанции в г. Детмаравичи стала основным сырьем для производства керамической черепицы полусухого прессования [5].

Сотрудниками лаборатория экологических технологий (ЛТА) Федерального университета штата Паранб (Бразилия), созданная для разработки методов утилизации промышленных отходов, рассмотрена принципиальная возможность утилизации промышленных отходов для производства строительной керамики. Промышленные отходы завода черной металлургии (шлак),

машиностроительного завода (горелая формовочная земля), гальванического завода (отход микросфер стекла), завода переплавки свинцовых аккумуляторов (соли нейтрализации кислоты) с использованием традиционного материала природной глины (10–25 %) смешивали в заданных пропорциях влажностью 12–15 %, прессовали образцы, сушили и обжигали при температуре обжига 1020 °С [6].

Изготовление строительного кирпича из золы ТЭС не требует разработки глиняных карьеров, транспортировки сырья и его многомесячного содержания в запасниках.

По данным В.Н. Бурмистрова, применение топливосодержащих добавок – зол ТЭС – позволяет уменьшить расход кондиционного топлива, также позволяет улучшить прочность и морозостойкость кирпича [7].

В настоящее время использование золошлаковых отходов отражено в многочисленных исследованиях В.З. Абдрахимова, С.Ж. Сайбулатова и др. Достоинство заключается в том, что в их составе содержатся как минеральные частицы, так и остатки негоревшего угля, которые образуют готовый отошающе-выгорающий комплекс [8, 9].

Комплексная технология по разработке и освоению производства керамических стеновых изделий была успешно внедрена на предприятии ОАО «Тольяттинский кирпичный завод» [8]. Золошлаковая смесь – 70 % среднedisперсной глины и 30 % шлаковых включений, представленных стеклом в виде крупнозернистых гранул неправильной формы. Керамическая масса для изготовления кирпича методом пластического формования готовилась при влажности 18–22 %. Из шихты получен эффективный кирпич марок М125-150. Условно-эффективные и рядовые изделия марок М100-175 получены из шихты состава: зола или золошлак – 50 %, глина – 50 %. Средняя плотность изделий колеблется от 1290 до 1880 кг/м³ в зависимости от состава и вида изделий [8]. Однако в этих работах использовалось качественное глинистое сырье.

В работе В.З. Абдрахимова с соавторами [9] обоснована возможность использования для производства керамического

материала шлака от сжигания бурого угля Канско-Ачинского бассейна на Красноярской ТЭЦ-2. Получены теплоизоляционные и высокомарочные кирпичи без применения природных традиционных материалов с высокими физико-механическими показателями. Шлак Красноярской ТЭЦ-2 (используются бурые угли) имеет повышенные содержания оксидов железа, кальция и щелочей, что способствует спеканию керамических материалов при относительно невысоких температурах обжига.

Ряд работ Лоховой и др. [10] посвящен исследованиям керамического материала на основе высококальциевого золы-уноса с добавками микрокремнезема, модифицированного жидкого стекла, пыли газоочистки ферросплавов и т. д. Так, при обжиге при температуре 850...950 °С образцов на основе зола-уноса 65 % и пыли газоочистки ферросплавов 35 % происходит полное связывание опасных свободных оксидов кальция и магния в высокопрочные долговечные минералы типа полевых шпатов и диопсида.

Введение вторичного сырья в состав масс для получения керамики делает производство ресурсосберегающим, менее дорогостоящим и способствует решению экологических проблем окружающей среды.

Причинами медленного освоения техногенного сырья, как показывает практика, являются нестабильность его свойств, недостаточная изученность как самого сырья, так и физико-химических процессов, протекающих в керамических массах при термической обработке.

Анализируя вышеизложенное, можно отметить, что интерес представляет использование местного золошлакового материала в разработке ресурсо- и энергосберегающей технологии на основе местного глинистого сырья.

Для разработки таких технологий в керамическом производстве, включающих введение техногенных отходов, необходимо учитывать современные методы массоподготовки. Это касается физических способов воздействия на материал, механической и химической активации.

С применением методов механохимической активации могут быть реализованы технологические схемы с использованием вторичных минеральных ресурсов для производства стройматериалов, которые являются менее энергозатратными и более экологически чистыми.

Таким образом, проводя рециклинг отходов, мы не только утилизируем отходы промышленности, но и сохраняем ресурсы окружающей среды. Утилизация золошлаковых отходов в ресурсосберегающую технологию керамического материала будет способствовать улучшению экологического климата, росту числа производств по выпуску керамических изделий, предоставлению новых мест для трудоустройства специалистов, сохранению не только природных, но и энергетических ресурсов Кыргызстана для последующих поколений. Но для создания ресурсосберегающих технологий при производстве керамических изделий, необходимо осуществить не только глубокие исследования вещественного состава и технологических свойств техногенного сырья, но и управление структурой и свойствами керамических стеновых материалов на основе малопластичного неспекающегося природного сырья, а также использование экономически эффективных современных методов массоподготовки.

Литература

1. *Путилин Е.И.* Обзорная информация отечественного и зарубежного опыта применения отходов от сжигания твердого топлива на ТЭС / Е.И. Путилин, В.С. Цветков. – М.: СоюзДорНИИ, 2003. – 60 с.
2. Task 6.4 – The Use Of Coal Ash In Ceramics / Work Performed Under Contract No.: DE-FC21-93MC30097. For U.S. Department of Energy Office of Fossil Energy Morgantown Energy Technology Center Morgantown, West Virginia BY University of North Dakota Energy & Environm'tental Research Center P.O. Box 9018 Grand Forks, North Dakota 58202-901 8. Topical Report July – December 1995.

3. Patent no. PCT/AU03/01533, Australia / O. Kayali and K.J. Shaw. Manufactured Articles from Fly Ash. 2004. International Patent no. PCT/AU02/00593, European Patent Registration, R. Dhir, T. Dhir and J. Halliday, Eds., Publisher.
4. B. Sena da Fonseca, C. Galhano, D. Seixas. Technical feasibility of reusing coal combustion by-products from a thermoelectric power plant in the manufacture of fired clay bricks // *Applied Clay Science*. – 2015. – Volume 104. – P. 189–195.
5. *Socolar F.* Dry Pressed Ceramic Tiles on the basis of fly ash / F. Socolar // *Tile & Brick International*. – Manual, 2006. – P. 4–10.
6. *Рибейро Р.А.К.* Керамика из промышленных отходов / Р.А.К. Рибейро, В.А. Мымрин, В.М. Таллини, Г.А. Понте; Федеральный Университет штата Паранб, Куритиба, Бразилия // Сборник докладов V Межд. конгресса по управлению отходами и природоохранным технологиям. ВэйстТэк, 2007. 29 мая – 1 июня 2007 г. – М., 2007. – С. 21.
7. *Бурмистров В.Н.* Повышение эффективности производства керамического кирпича / В.Н. Бурмистров, Г.В. Ведерников // Достижения строительного материаловедения: сб. науч. ст., посвященный 100-летию со дня рождения П.И. Боженова. – СПб.: ОМ-Пресс, 2004. – 140 с.
8. *Сайбулатов С.Ж.* Ресурсосберегающая технология керамического кирпича на основе зол ТЭС / С.Ж. Сайбулатов. – М.: Стройиздат, 1990. – 238 с.
9. *Абдрахимов В.З.* Использование шлака от сжигания угля Канско-Ачинского бассейна в производстве керамических материалов на основе межсланцевой глины / В.З. Абдрахимов, Е.С. Абдрахимова // *Экология и промышленность России*. – 2014. – № 3. – С. 36–39.
10. *Лохова Н.А.* Оптимизация состава и технологических параметров изготовления пористых стеновых керамических материалов на основе микрокремнезема и органосодержащих добавок / Н.А. Лохова, А.С. Тарновская // *Системы. Методы. Технологии*. – 2013. – № 3 (19). – С. 139–145.

Э.К. Сардарбекова, Б.М. Жанузаков,
С.М. Сардарбекова

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В ЧУЙСКОЙ ОБЛАСТИ

Прогнозирование чрезвычайных ситуаций – это опережающее отражение вероятности возникновения и развития чрезвычайной ситуации на основе анализа причин ее возникновения, ее источника в прошлом и настоящем.

На протяжении своего существования люди всегда хотели заглянуть в завтрашний день, предугадать будущие события. Стремление постигнуть будущее заложено в самой природе человека. Научно-техническая революция, высокие темпы научно-технического прогресса, огромные масштабы современного производства, все возрастающая динамика жизни требуют от соответствующих органов управления принятия верных и обоснованных решений в кратчайшие сроки, которые будут иметь немаловажные последствия в будущем. Методы прогнозирования являются одними из наиболее используемых методов, позволяющих принимать правильные решения [1].

В повседневной жизни человек подвергается воздействию различного рода опасностей, в частности природного характера. К опасным природным процессам относятся землетрясения, наводнения, оползни и снежные лавины, сели и обвалы, ураганы, бури, смерчи и цунами, пожары. Существенную угрозу для жизни и здоровья людей и, как следствие экономического благополучия Кыргызской Республики, являются чрезвычайные ситуации (далее ЧС), вызванные стихийными бедствиями.

За период с 2000 по 2020 год на территории КР произошло более 30 разрушительных сейсмокатастроф и сотни ощутимых землетрясений. В среднем на территории республики регистрируется 3000 землетрясений в год, из них порядка десяти-двадцати ощутимых событий с магнитудой больше 5. Очаги землетрясений располагаются в пределах земной коры. Большинство

гипоцентров находится на глубинах от 5 до 25 км. Поэтому в данной работе мы подробно остановились на этом виде опасного природного процесса.

Целью данной статьи являлся расчет оценки последствий землетрясения в с. Лебединовка Чуйской области. Для достижения данной цели были проанализированы теоретический обзор опасных природных процессов в Кыргызстане и их последствия, а также прогнозирование наступления землетрясения в с. Лебединовка Чуйской области методом математического моделирования.

Землетрясения – это подземные удары и колебания поверхности Земли, вызванные, главным образом, тектоническими процессами и передающиеся на большие расстояния в виде упругих колебаний. Землетрясения могут вызываться также вулканической деятельностью и падением небольших небесных тел. Случаются и другие наведенные землетрясения, возникающие в результате обвалов, прорывов плотин и иных причин.

Последствия землетрясений многообразны и чрезвычайно опасны. Они вызывают опасные геологические явления, например, в Кыргызстане – оползни, а главное – ведут к гибели и травмированию людей.

Расчет землетрясения проводился для села на 1 января 2022 года, население составляет – 21 055 человек. Село Лебединовка – центр Аламединского района, к которому относятся также еще 3 населенных пункта: село Восток, Дачное, Садовое. Находится село на территории бывшего совхоза «Достук». Через село проходит автодорога Бишкек – Балыкчы. Село образовано в 1898 году. Основное занятие: животноводство и овощеводство. Имеются туберкулезный диспансер, быткомбинат, 2 средние школы, 6 детских садов, Дом культуры, клуб, библиотека, универмаг, 4 столовых-кафе и др. Установлен памятник погибшим в Великой Отечественной войне. В селе есть две средние школы № 1 и № 2.

Тип грунта представлен: в местности – песчанно-глинистый, под зданиями – глинисто-щебеночный.

Для расчета и прогнозирования обстановки при землетрясении с. Лебединовка использовали данные Института сейсмологии НАН КР. По данным ИС НАН, интенсивность составляет $J_0 = 9,3$. Грунтовые условия – песчано-глинистые. Здания малоэтажные, преимущественно кирпичные. Магнитуда колебаний была взята из карты и составляет $M \leq 6$. Эпицентр был взят от 50 км от села, гипоцентром на глубине $h = 30$ км. Данные взяты среднестатистическим методом. Временем землетрясения были взяты утро – 6 часов 30 минут и вечер – 9.00 часов.

Для прогнозирования вероятности наступления землетрясения в 2023 году мы использовали математическое моделирование, согласно которому вероятность наступления очередной ЧС зависит от времени ожидания.

Результаты математико-статистических данных показали, что вероятность землетрясения малой интенсивности в с. Лебединовка в течение года больше, чем за месяц. Однако и за месяц есть малая вероятность землетрясения и составляет 0,013.

Расчеты показали, что если прогнозируемое землетрясения в данном населенном пункте произойдет с малой интенсивностью, то будут поврежденными I степени – слабые повреждения (тонкие трещины, откалывание штукатурки) 10 % зданий.

На основании проведенных расчетов были сделаны следующие рекомендации для дальнейшей работы:

1. Проведение инженерного обследования зданий и сооружений на сейсмостойкость, проведение паспортизации зданий и сооружений с формированием и ведением республиканского банка данных.
2. Более детальный анализ задач прогнозирования.
3. Изучение большего количества показателей последствий ЧС природного характера.
4. Рассмотрение наибольшего количества природных ЧС.
5. Совершенствование методики долгосрочного прогнозирования.

Литература

1. *Ковзель А.А.* Методы прогнозирования чрезвычайных ситуаций / А.А. Ковзель. Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2021. – № 51 (393). – С. 537–542.
2. Мониторинг, прогнозирование опасных процессов и явлений на территории Кыргызской Республики. Изд. 16-е, с изм. и доп. – Бишкек: МЧС КР, 2022, – 765 с. Электронный ресурс. URL:<http://ru.mes.kg/wp-content/uploads/2019/04/%D1%87%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C-1-%D0%92%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5-1.pdf>
3. *Сардарбекова Э.К.* Прогнозирование и оценка социально-экономических последствий в чрезвычайных ситуациях: методические указания к проведению практических занятий / Э.К. Сардарбекова. – Бишкек: КРСУ, 2020. – 64 с.
4. *Ордобаев Б.С.* Каталог чрезвычайных ситуаций Кыргызской Республики. Часть 1 (период с 1986 по 1999 г.): учебное пособие / Б.С. Ордобаев, А.А. Айдакеев. – Бишкек: Айат, 2018. –76 с.
5. *Ордобаев Б.С.* Методические рекомендации по написанию, оформлению письменных работ для студентов кафедры «ЗЧС» / Б.С. Ордобаев [и др.]. – Бишкек: КРСУ, 2013. – 27 с.

А. Тынчтыбекова, Н. Эшенова

О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МИНИСТЕРСТВА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Министерство чрезвычайных ситуаций (МЧС) – это орган государственной власти в Кыргызстане, который ответствен за предотвращение и ликвидацию чрезвычайных ситуаций, защиту населения и территории страны от возможных угроз и аварийных ситуаций. МЧС имеет широкий спектр обязанностей, включая предоставление профилактической работы, тренировок и обучения населения, профилактику пожаров и массовых

бедствий, а также быструю реакцию на ЧС с привлечением соответствующих сил и средств в случае их возникновения. Основными областями деятельности МЧС являются предотвращение и ликвидация пожаров, аварий на водных объектах, техногенных катастроф, массовых бедствий природного происхождения, а также мероприятия по защите населения и территории от опасных природных явлений, таких как землетрясения, наводнения, сильные ветры и др.

МЧС осуществляет свою деятельность на основе государственных стандартов, законов и правил, разработанных в соответствии с международными нормами и стандартами по обеспечению безопасности населения. Органы МЧС координируют свою работу с другими организациями, включая правоохранительные органы, спасательные службы, медицинские и учебные учреждения. МЧС также активно сотрудничает с международными организациями и принимает участие в международных проектах по обеспечению безопасности населения. Обмен опытом, обучение и совместные операции являются важными компонентами работы МЧС на международной арене.

Органы МЧС выполняют свою деятельность с помощью различных сил и средств, включая специализированную технику и оборудование, спасательные бригады, пожарные отряды, медицинский персонал и экспертов в области безопасности. Структура МЧС представляет собой организационную систему, которая осуществляет руководство и контроль за деятельностью в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

Структура МЧС включает в себя следующие главные структурные подразделения:

1. Министерство. Оно отвечает за общее управление системой МЧС, разработку и реализацию государственной политики в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. В его задачи входит координация работы всех подразделений МЧС, взаимодействие с другими ведомствами и организациями.

2. Территориальные органы МЧС. Они расположены на уровне субъектов КР и ответственны за реализацию политики МЧС на местах. Территориальные органы осуществляют оперативное руководство и организацию работы по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, проводят обучение и тренировки населения и работников организаций.

3. Силы и средства оснащения МЧС. Это военные части МЧС, включающие в себя специализированные подразделения для проведения спасательных и аварийно-ремонтных работ, технического обеспечения (техника и оборудование) и специальной аварийно-спасательной техники.

4. Службы и отделы МЧС. К ним относятся службы связи, информации и анализа, пожарная служба, спасательно-пожарные части, службы медицинской и психологической помощи, лаборатории и другие службы, которые выполняют специфические функции в рамках деятельности МЧС.

Структура МЧС обеспечивает эффективное функционирование системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, а также защиту населения и территорий от возможных угроз. Организационная система МЧС позволяет координировать работу всех структурных подразделений и обеспечить оперативность и эффективность действий в случае чрезвычайных ситуаций.

Возложенные на МЧС официальные задачи и анализ ее реальной роли в ЧС различного происхождения позволяют сделать вывод о том, что эта роль сводится к трем целевым функциям системы:

- предупреждение возникновения ЧС;
- снижение потерь и ущерба от ЧС;
- ликвидация последствий ЧС.

Если удастся в достаточной степени выполнить эти целевые функции, государственная, общественная потребность в РСЧС будет удовлетворена. В общем, МЧС занимается проблемами экологии, оказания гуманитарной помощи пострадавшим в результате стихийных бедствий, аварий, катастроф, вооруженных конфликтов в Кыргызстане и за ее пределами, информационным

обеспечением в зонах ЧС, созданием сил быстрого реагирования на все ЧС, где бы они не происходили.

Основные задачи МЧС Кыргызстана:

- разработка предложений по государственной политике в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, в том числе преодоления последствий радиационных аварий и катастроф, проведения подводных работ особого назначения;
- обеспечение функционирования и дальнейшего развития кыргызской системы предупреждения и действий в чрезвычайных ситуациях (РСЧС);
- организация и осуществление государственного надзора за готовностью к действиям при возникновении чрезвычайных ситуаций и выполнением мероприятий по их предупреждению;
- координация деятельности федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Кыргызстана, органов местного самоуправления, предприятий, учреждений и организаций по преодолению последствий радиационных аварий и катастроф, контроль за осуществлением мероприятий в этой области;
- организация разработки и реализации федеральных целевых и научно-технических программ, направленных на предотвращение и ликвидацию чрезвычайных ситуаций, в том числе преодоление последствий радиационных аварий и катастроф, защиту населения, территории страны, а также на повышение устойчивости функционирования объектов народного хозяйства при возникновении чрезвычайных ситуаций;
- координация работ по созданию и использованию системы чрезвычайных резервных фондов, включая государственные резервы, для проведения первоочередных работ по ликвидации чрезвычайных ситуаций, контроль за целевым расходованием средств, выделяемых Правительством Кыргызстана на проведение мероприятий по ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- организация обучения населения, подготовки должностных лиц органов управления и формирований гражданской

обороны, подразделений РСЧС к действиям в чрезвычайных ситуациях;

- организация международного сотрудничества по вопросам, входящим в компетенцию Министерства;
- организация разработки и осуществления мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, в том числе последствий радиационных аварий и катастроф, подъему затопленной военной техники, боеприпасов, в том числе снаряженных отравляющими веществами, и контейнеров с радиоактивными отходами;
- организация подготовки спасателей к действиям в чрезвычайных ситуациях и выживанию в экстремальных условиях;
- осуществление руководства функционированием и развитием федеральной системы сейсмологических наблюдений и прогноза землетрясений;
- координация деятельности федеральных органов исполнительной власти по проведению поиска и спасения людей, аварийно-спасательных работ, ликвидации разливов нефти, нефтепродуктов, вредных химических и радиоактивных веществ на море и внутренних водоемах страны;
- организация оповещения и информирования населения о чрезвычайных ситуациях, контроль за созданием и работой соответствующих территориальных и локальных систем оповещения;
- организация совместно с заинтересованными организациями и координация работ по прогнозированию вероятности возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их моделированию, районированию территории Кыргызстана по наличию потенциально опасных производств, объектов и угрозы стихийных бедствий, разработке и внедрению нормативных показателей степени риска на объектах народного хозяйства и территориях;
- организация формирования и доставки гуманитарной помощи населению Кыргызстана и зарубежных стран, пострадавшему в результате чрезвычайных ситуаций;

- рассмотрение и согласование программ учебных и специальных учебных заведений по вопросам гражданской обороны, подготовки к действиям при чрезвычайных ситуациях;
- организация проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по проблемам защиты населения и территории при чрезвычайных ситуациях, совершенствования существующих и создания новых высокоэффективных аварийно-спасательных средств, повышения устойчивости функционирования объектов народного хозяйства при чрезвычайных ситуациях;
- координация разработки, утверждение или согласование программы обучения населения, подготовки должностных лиц и органов управления и формирований гражданской обороны, подразделений РСЧС к действиям в чрезвычайных ситуациях, организация и осуществление аттестаций спасателей и аварийно-спасательных формирований;
- осуществление связи с общественностью, гражданами и средствами массовой информации по вопросам гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, преодоления последствий радиационных аварий и катастроф, защиты жизни и здоровья людей, повышения устойчивости функционирования объектов народного хозяйства при авариях, катастрофах и стихийных бедствиях;
- осуществление международного сотрудничества по вопросам гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, в том числе преодоления последствий радиационных аварий и катастроф, оказания помощи пострадавшему населению, проведения подводных работ особого назначения и другим вопросам, относящимся к компетенции МЧС Кыргызской Республики.

Министерство КР по делам ГО и ЧС является одним из силовых министерств. Проводимые им мероприятия, его силы и средства – это составная часть, одно из звеньев всей системы общегосударственной обороны и защитных мер. Предупредить человека о надвигающейся опасности, выволить из беды при

возникновении чрезвычайных ситуаций нет более важной гуманитарной задачи.

Министерство чрезвычайных ситуаций является важным органом государственного управления, ответственным за предупреждение и ликвидацию чрезвычайных ситуаций, защиту населения и территорий от возможных угроз. В своей работе МЧС основывается на принципах и задачах, определенных законодательством.

Одной из основных задач МЧС является предупреждение и предотвращение чрезвычайных ситуаций. Для этого ведется постоянная мониторинговая деятельность, осуществляется прогнозирование возможных угроз и рисков, проводятся мероприятия по защите населения и объектов от возможных чрезвычайных ситуаций.

В случае возникновения чрезвычайной ситуации МЧС организует оперативную ликвидацию последствий и оказывает помощь пострадавшим. Оно обладает соответствующими ресурсами как техническими, так и кадровыми, для успешного решения задач по ликвидации и локализации различных чрезвычайных ситуаций, включая пожары, стихийные бедствия, аварии на опасных объектах, террористические акты и другие чрезвычайные происшествия.

Организация и проведение оперативных мероприятий в случае чрезвычайных ситуаций является одним из основных принципов деятельности МЧС. Для этого у МЧС имеются диспетчерские службы, круглосуточный оперативный дежурный состав, быстрое реагирование подразделения и регулярные тренировки и учения.

Министерство чрезвычайных ситуаций играет ключевую роль в обеспечении безопасности населения и территории страны. Благодаря своим задачам и принципам, МЧС способствует предупреждению чрезвычайных ситуаций, ликвидации их последствий и защите населения в случае возникновения происшествий. Важно поддерживать работу МЧС и соблюдать правила

безопасности, чтобы снизить риски возникновения чрезвычайных ситуаций и обеспечить защиту себя и своих близких.

Литература

1. URL:<https://works.doklad.ru/view/LmfFpBDdZw4.html>
2. URL:<https://coe.mes.gov.kg/local/pages/?id=3>
3. URL:<https://telegra.ph/Oferta-12-05> https://t.me/chatgpt_gpt4bot

**Ч.Т. Уметалиева, А.К. Осмонкулова, С.К. Абдиева,
М.Ж. Искендерова, Т.А. Онолбеков**

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ И ИНФОРМАЦИОННЫМИ ПОТОКАМИ ПУТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ БАЗЫ ДАННЫХ АППАРАТНОЙ И ПРОГРАММНОЙ ПЛАТФОРМ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Среди задач автоматизации отдельно следует выделить задачу автоматизации ведения базы объектов недвижимости, а также ведение базы данных клиентов организации.

Система учета клиентов, квартир, риэлторов, сделок, отчеты о продажах. Автоматизация базы данных аппаратной и программной платформ программного обеспечения для объектов недвижимости с использованием Access может быть достигнута через несколько случаев.

Проектирование базы данных

Необходимо определить состояние базы данных, которая будет хранить информацию об объектах недвижимости. Это может быть представлено в таблице для хранения данных о недвижимости, владельцах, контрактах, платежах и других вариантах. Важно определить правильность связи между таблицами для оценки хранения и извлечения данных.

Создать таблицу

В Access вы можете создавать таблицы для каждой сущности в базе данных. В таблицах можно определить столбцы, соответствующие атрибутам каждой сущности. Например, в таблице «Недвижимость» у вас могут быть столбцы с информацией о типе недвижимости, адресе, районе и так далее.

Создать ссылку

После создания таблиц необходимо определить отношения между ними. Например, в таблице «Владельцы» может быть поле, связывающее ее с таблицей «Свойство» по идентификатору владельца. Вы можете увидеть взаимосвязь между данными в разных таблицах и запросами, выполняемыми для сбора информации.

Создание форм

Access предоставляет возможность создавать формы для ввода и отображения данных. Формы могут быть созданы из таблиц или исходных материалов. Например, вы можете создать форму для ввода данных о недвижимости или форму для отображения структурной информации.

Отчет

Access также позволяет создавать отчеты для отображения информации из базы данных. Отчеты можно настроить для отображения определенных полей или агрегированных данных. Например, вы можете создавать отчеты по текущим арендаторам и их платежам.

Создать файл

С помощью Access вы можете создавать файлы для извлечения данных из базы данных и управления ими. Запросы позволяют выполнять фильтрацию, сортировку, агрегирование и другие операции с данными. Например, вы можете создать запрос для поиска всех свойств определенного типа или для ранжирования свойств среднего размера.

Представление базы данных Access Accounting по хозяйственной деятельности агентств недвижимости далее на рисунках 1–6.

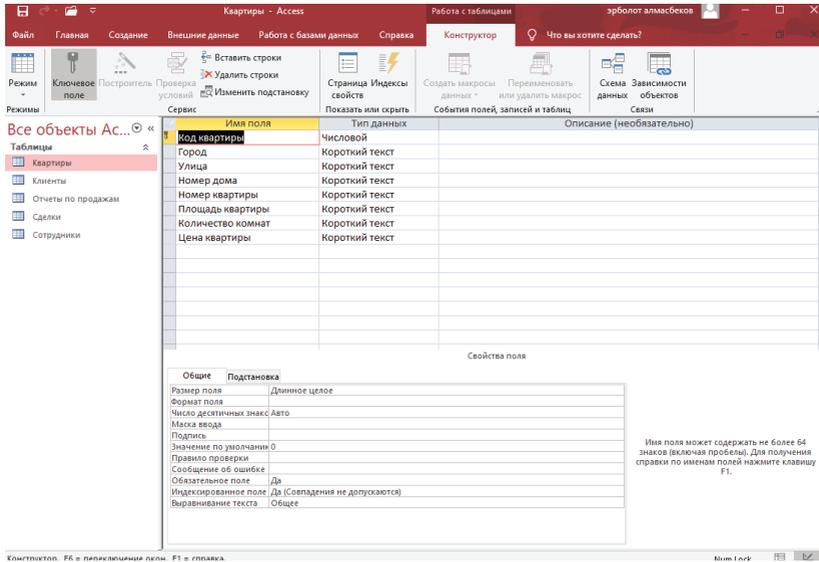


Рисунок 1 – Структура таблицы «Квартиры»

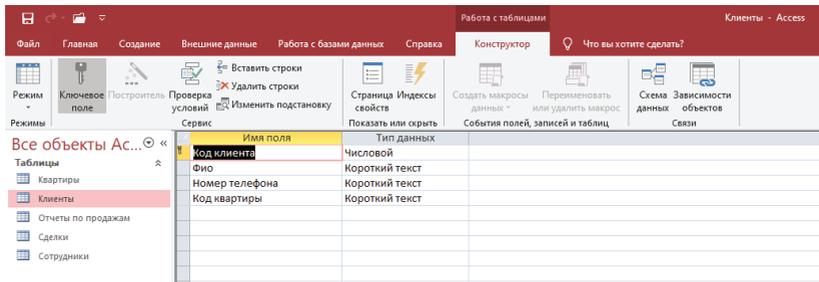


Рисунок 2 – Структура таблицы «Клиенты»

Имя поля	Тип данных
Код сотрудника	Числовой
Имя	Короткий текст
Фамилия	Короткий текст
Отчество	Короткий текст
Должность	Короткий текст
Телефон	Короткий текст

Рисунок 3 – Структура таблица «Сотрудники»

Имя поля	Тип данных
Код сделки	Числовой
Код квартиры	Числовой
Ризлтор	Короткий текст
Цена сделки	Денежный

Рисунок 4 – Структура таблица «Сделки»

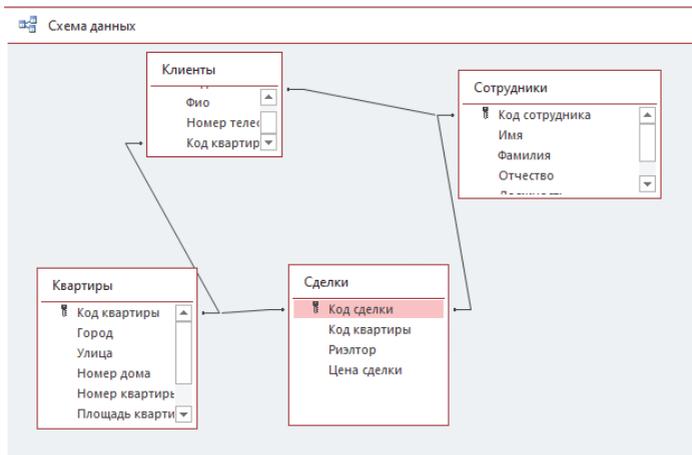


Рисунок 5 – Схема данных



Рисунок 6 – Система учета Агентства недвижимости

По итогам проделанной работы идет реализация интерфейса в Visual studio. Создали главную форму «Система учета Агентства недвижимости».

Выводы

В процессе разработки была использована Visual Studio – это лучшая интегрированная среда разработки для создания многофункциональных, привлекательных кроссплатформенных приложений для Windows, Mac, Linux, iOS и Android. Создавайте многофункциональные клиентские приложения с помощью таких технологий, как WinForms.

С использованием нормализованной реляционной модели. Проведение нормализации позволило спроектировать базу данных, в которой нет избыточных (ненужных) данных и противоречий. Была обеспечена целостность данных, которая способствовала адекватности отражаемых сведений.

Литература

1. *Мак-Дональд Мэтью. Silverlight 5 с примерами на C# для профессионалов / Мэтью Мак-Дональд. – М.: Вильямс, 2013. – 848 с.*

2. *Марченко А.Л.* Основы программирования на C# 2.0 / А.Л. Марченко. – М.: Интернет-университет информационных технологий, Бином. Лаборатория знаний, 2011. – 552 с.
3. *Подбельский В.В.* Язык C#. Базовый курс / В.В. Подбельский. – М.: Финансы и статистика, Инфра-М, 2011. – 384 с.
4. Прайс Джейсон Visual C# 2.0. Полное руководство / Джейсон Прайс, Майк Гандэрлой. – М.: Век +, Корона-Век, Энтроп, 2010. – 736 с.
5. *Рихтер Джефффри.* CLR via C#. Программирование на платформе Microsoft .NET Framework 4.0 на языке C# / Джефффри Рихтер. – М.: Питер, 2013. – 928 с.
6. *Смоленцев Н.К.* MATLAB. Программирование на Visual C#, Borland JBuilder, VBA (+ CD-ROM) / Н.К. Смоленцев. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 456 с.
7. *Троелсен Эндрю.* Язык программирования C# 5.0 и платформа .NET 4.5 / Эндрю Троелсен. – М.: Вильямс, 2015. – 486 с.
8. *Троелсен Эндрю.* Язык программирования C# 2008 и платформа .NET 3.5 / Эндрю Троелсен. – М.: Вильямс, 2010. – 370 с.
9. *Фримен Адам* ASP.NET MVC 3 Framework с примерами на C# для профессионалов / Адам Фримен, Стивен Сандерсон. – М.: Вильямс, 2011. – 672 с.

Д. Усонова

ВЛИЯНИЕ КОРОНАВИРУСА НА НАСЕЛЕНИЕ

История коронавирусов насчитывает несколько десятилетий. Эти вирусы были впервые выделены в 1960-х годах. Однако ключевым моментом в их истории стала вспышка синдрома острого респираторного заболевания (SARS) в 2002–2003 годах. Вирус, названный SARS-CoV, вызвал значительное количество заболеваний и смертей, прежде чем был успешно изолирован и сдержан.

В 2012 году был выявлен ещё один коронавирус – Middle East Respiratory Syndrome (MERS-CoV), который привел к серьезным заболеваниям, в том числе смертельным исходам.

Затем, в декабре 2019 года, в городе Ухань, Китай, был выявлен новый коронавирус, получивший название SARS-CoV-2. Он вызывает заболевание COVID-19. Эта пандемия стала одним из самых серьезных вызовов для мирового здравоохранения и общества, в целом, приводя к глобальным изменениям в повседневной жизни и подчеркивая важность глобального сотрудничества в борьбе с инфекционными болезнями.

Характеристики SARS-CoV-2 включают в себя его генетическую структуру, вирулентность и влияние на организм. Этот вирус преимущественно атакует верхние и нижние дыхательные пути, вызывая широкий спектр симптомов от легких простудных явлений до тяжелых пневмоний.

За короткий период времени SARS-CoV-2 распространился по всему миру, создав масштабные вызовы для здравоохранительных систем и обществ. Изучение истории и характеристик этого вируса становится ключевым элементом понимания, как эффективно противостоять этому новому вызову и обеспечить безопасность общества.

Этот вирус характеризуется высокой инфекционностью и передается капельным способом при кашле. Он проникает в клетки дыхательной системы, вызывая разнообразные симптомы, включая высокую температуру, кашель, утомляемость. У некоторых пациентов развиваются тяжелые пневмонии, требующие госпитализации. Инкубационный период может быть до 14 дней, что способствует быстрому распространению. Глобальные усилия направлены на разработку вакцин, массовую вакцинацию и соблюдение гигиенических мер для контроля пандемии. Эпидемия подчеркивает важность глобального сотрудничества и медицинских инноваций в ответе на публичные здравоохранительные вызовы.

2. Симптомы и распространение

Симптомы коронавируса SARS-CoV-2, вызывающего COVID-19, могут варьироваться, но наиболее распространенные включают следующие:

1. *Гипертермия*: повышение температуры тела, часто выраженное.
2. *Кашель*: сухой или с мокротой.
3. *Затруднение дыхания*: ощущение нехватки воздуха.
4. *Утомляемость*: общая слабость и усталость.
5. *Потеря обоняния или вкуса*: один из более характерных признаков.
6. *Миалгии*: боли в мышцах.
7. *Головная боль*: боли в области головы.
8. *Симптомы желудочно-кишечного тракта*: включают тошноту, рвоту или диарею.

Важно отметить, что некоторые инфицированные могут быть бессимптомными, что делает контроль распространения вируса более сложным. Люди с подобными симптомами или подозрением на контакт с инфекцией рекомендуется обращаться за медицинской помощью и соблюдать рекомендации здравоохранительных органов.

Коронавирус SARS-CoV-2 может проявляться разнообразными симптомами, включая высокую температуру, кашель, затруднение дыхания, утомляемость и потерю обоняния или вкуса. У некоторых инфицированных могут наблюдаться миалгии, головная боль и симптомы желудочно-кишечного тракта.

Распространение вируса осуществляется главным образом через дыхательные капли, выделяемые инфицированными людьми при разговоре, кашле или чихании. Также возможна передача при контакте с загрязненными поверхностями. Вирус может быть заразным еще до появления симптомов, что затрудняет контроль за его распространением. Соблюдение гигиенических мер, социальное дистанцирование и вакцинация являются ключевыми стратегиями для предотвращения распространения коронавируса.

3. Профилактика и защита от коронавируса

Профилактика и защита от коронавируса включают в себя следующие меры:

1. *Вакцинация*: получение вакцины является эффективным способом предотвращения тяжелых форм заболевания и снижения риска заражения.

2. *Ношение масок*: использование медицинских или тканевых масок помогает предотвратить передачу вируса через дыхательные пути.

3. *Соблюдение гигиенических мер*: регулярное мытье рук водой с мылом или использовании антисептических средств с высоким содержанием спирта.

4. *Социальное дистанцирование*: избегание близких контактов с людьми, особенно в местах с большим скоплением людей.

5. *Избегание прикосновения к лицу*: уменьшение риска передачи вируса через руки на лицо.

6. *Регулярная вентиляция помещений*: обеспечение хорошей циркуляции воздуха в помещениях.

7. *Следование рекомендациям здравоохранения*: постоянное обновление информации и соблюдение рекомендаций органов здравоохранения и властей.

8. *Информирование и обучение*: следование рекомендациям и актуальной информации от здравоохранительных органов.

Эти меры в комбинации помогают минимизировать риск заражения и способствуют общественному здоровью.

Эффективная профилактика включает в себя совокупность этих мер, обеспечивая комплексный подход к предотвращению распространения коронавируса (рисунок 1).

4. Лечение и вакцинация

В условиях глобальной пандемии COVID-19 вопрос лечения занимает центральное место в борьбе с вирусом SARS-CoV-2. Текущий подход к лечению включает несколько ключевых аспектов:

1. *Симптоматическое лечение*: основывается на применении лекарств, направленных на облегчение симптомов, таких как жар, кашель и головная боль.



Рисунок 1 – Комплексная система мер

2. *Антивирусные препараты*: применяются для сдерживания размножения вируса и ускорения выздоровления.

3. *Иммуномодуляторы*: используются для укрепления иммунной системы пациента.

4. *Госпитализация*: в случаях тяжелого течения болезни, пациентам предоставляется госпитальное лечение, включая механическую вентиляцию легких и терапию кислородом.

5. *Моноклональные антитела и прочие инновации*: новые методы лечения, такие как использование моноклональных антител, активно исследуются и применяются в клинической практике.

Важно отметить, что подходы к лечению коронавируса продолжают эволюционировать вместе с появлением новых данных и научных открытий. Сотрудничество научного сообщества и обмен опытом на мировом уровне играют ключевую роль в поиске эффективных методов борьбы с этим вирусом.

Вакцинация против коронавируса SARS-CoV-2 является важным инструментом для предотвращения заболевания COVID-19 и сдерживания распространения вируса. Основные аспекты вакцинации включают:

1. *Разработка вакцин*: быстрое создание и тщательное тестирование вакцин различных технологий, таких как мРНК, вирусных векторов и белковых подходов.

2. *Кампании вакцинации*: масштабные программы вакцинации, охватывающие широкие населенные слои для достижения коллективного иммунитета.

3. *Безопасность и эффективность*: постоянный мониторинг и оценка безопасности и эффективности вакцин на основе данных медицинских исследований и реальной практики.

4. *Глобальная координация*: сотрудничество между странами, организациями и производителями вакцин для обеспечения доступа к вакцинам во всем мире.

5. *Борьба с дезинформацией*: информационные кампании для противодействия дезинформации и повышения уровня доверия к вакцинации.

6. *Улучшение доступности*: работа над устранением барьеров доступа к вакцинам, включая финансовые, логистические и социокультурные аспекты.

Вакцинация является критическим шагом в преодолении пандемии и восстановлении общества. Эффективность и продолжительность защиты требуют дальнейших исследований и мониторинга.

В итоге, при анализе воздействия коронавируса на мировое сообщество, становится ясным, что эта пандемия стала настоящим испытанием для человечества. Несмотря на сложности, с которыми мы столкнулись, видны яркие примеры научных и медицинских достижений, международного сотрудничества и выдающейся реакции общества.

Однако пройденный путь напоминает о важности дальнейших усилий. Необходимо продолжить научные исследования, обеспечивать доступность вакцин, поддерживать здравоохранение

и готовиться к возможным будущим угрозам. Коронавирус учил нас солидарности, ответственности и готовности приспособляться. Надеемся, что полученные уроки помогут сформировать более устойчивое будущее для всех.

Литература

1. Всемирная организация здравоохранения (World Health Organization – WHO). – Сайт: [<https://www.who.int/>] (<https://www.who.int/>)
2. Центры по контролю и профилактике заболеваний (Centers for Disease Control and Prevention – CDC). – Сайт: [<https://www.cdc.gov/>] (<https://www.cdc.gov/>)

**Г.А. Шабикова, Н.А. Айткторов,
У.У. Уланов**

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОДХОД К МОНИТОРИНГУ ЧС С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

Аннотация. Геоинформационный подход к оценке чрезвычайных ситуаций – одно из актуальных направлений совершенствования системы мониторинга окружающей среды, которое основано на использовании различных типов спутниковых снимков. Определены задачи, возникающие при ЧС, даны понятия о космической системе мониторинга.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация; мониторинг; дистанционное зондирование; геоинформационные системы; оценка.

Геоинформационные системы и технологии активно развиваются и внедряются во все сферы жизнедеятельности человека, на сегодняшний день нельзя найти область деятельности, где не используются ГИС-технологии. Параллельно с ГИС-технологиями

совершенствуются методы дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Повышение деятельности космической съемки, ее периодичность и доступность позволяет в последнее время внедрять методы и технологии регулярного космического мониторинга в ЧС, сельском хозяйстве, загрязнении окружающей среды и др.

ГИС позволяют преобразовывать спутниковые снимки в электронные карты и наносить на них интересующие нас тематические карты, в частности карты чрезвычайных ситуаций, экологические и другую информацию. Совместно геоинформационными системами и дистанционным зондированием Земли это дает эффективный метод для проведения пространственного анализа поверхности Земли.

Информация ДЗЗ в настоящее время является неотъемлемой частью системы мониторинга чрезвычайных ситуаций и весьма актуальной. В качестве основного источника спутниковой информации выступают материалы космической съемки.

На сегодняшний день самым актуальным является использование различных средств дистанционного зондирования Земли, преимущественно космическими аппаратами, спутниковыми аппаратами ведущих космических держав мира. Как показано на рисунке 1, мониторинг ЧС делится на специализированный и многоцелевой и развивает многоцелевые международные системы мониторинга. В настоящее время наметились тенденции создания спутниковых систем мониторинга ЧС: национальные многоспутниковые системы, международные системы с объединением ресурсов нескольких стран, международных организаций, призванные объединять ресурсы национальных систем и обеспечивать обмен продуктами по зонам ЧС.

Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера возникают в различных регионах нашей республики (пожары, взрывы на химических предприятиях, наводнения, оползни, лавины, опасные природные процессы и многое другое) и могут контролироваться, анализироваться разными способами.

Актуальность использования метода ДЗЗ определяет высокая эффективность космических изображений, полученных

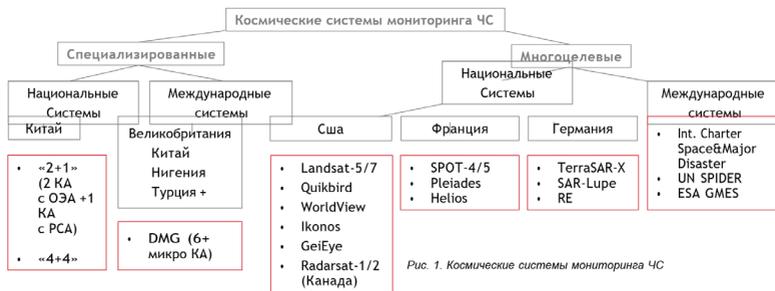


Рисунок 1 – Космические системы мониторинга чрезвычайных ситуаций в мире

в различных частях спектра, и самое главное, снимки покрывают обширные труднодоступные территории, что позволит решить многие вопросы безопасности и основные ее задачи.

С помощью ДЗЗ можно:

- определить факт возникновения ЧС, а именно: пожар, разрушение, химическое заражение, затопление и др.;
- оценить масштаб ЧС, а именно: пожар, разрушение, химическое заражение, затопление и др.;
- оценить характер и объем разрушений при авариях на химически опасных объектах;
- определить тип аварийной ситуации, характер и объем разрушений при авариях на радиационно опасных объектах;
- определить характер и объем разрушений при обрушении зданий;
- определить зоны разрушения и затопления при гидродинамических авариях;
- получить данные для расчета характеристик зон экологических бедствий.

Ежедневно получаемые спутниковые снимки применяются для информационного обеспечения аудита прогноза безопасности территорий и опасных производственных объектов. При этом используются ГИС-технологии, которые позволяют

автоматизировать расчеты риска возникновения ЧС. Возможности мониторинга ДЗЗ определяются оперативностью съемок, пространственным разрешением наблюдаемых объектов и доступностью снимков.

При использовании метода ДЗЗ необходимо дешифрирование полученных снимков. Дешифрирование снимков проводится в соответствии с исследовательской задачей с помощью ГИС-программ. ГИС – географические информационные системы – обеспечивают сбор, хранение, обработку, доступ, отображение и распространение пространственных данных.

Многие ведущие космические развитые страны мира используют в экстренных ситуациях для съемки крупных природных и техногенных катастроф национальные системы видовой космической разведки. В литературе описан случай применения американского спутника оперативной видовой разведки «Кихоул-11-6» для оценки последствий техногенной катастрофы на Чернобыльской АЭС 26 апреля 1986 года. Сведения о катастрофе стали известны американцам из официального заявления 28 апреля.

В тот же день спутник высоко детальной оптической разведки «КХ-11-6» был запрограммирован на съемку района АЭС. 29 апреля была сделана оценка степени разрушения реактора. На снимках были видны разрушенные стены и отброшенная с сторону массивная крыша реактора [4].

Мониторинг ЧС с использованием ДЗЗ природных и техногенных катастроф в настоящее время становится важнейшим и обязательным компонентом информационного обеспечения национальных служб реагирования на развитие чрезвычайных ситуаций каждого государства.

Литература

1. Голованев И.Н. Федеральная система мониторинга объектов и ресурсов. Основы построения и техническая реализация / И.Н. Голованев. – М.: СИП РИА, 2006. – 252 с.
2. Резников В.М. Перспективы развития системы мониторинга и разведки чрезвычайных ситуаций / В.М. Резников, С.А.

Запорожец // Журнал Технологии гражданской безопасности. – 2004. – С. 92–96.

3. *Минаков Е.П.* Мониторинг чрезвычайных ситуаций с использованием дистанционного зондирования Земли / Е.П. Минаков Е.Ф. Чичкова // Известия вузов. – 2009. – Т. 52. – № 4.
4. *Тертышников А.В.* Космосъемка и ЧС, оперативный космический мониторинг ЧС: история, состояние и перспективы / А.В. Тертышников, А.А. Кучейко // Земля из космоса. – 2010. – Выпуск 4. – С. 8–13.

А.С. Шаназарова, Э.К. Сардарбекова

ПОСЛЕДСТВИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ТЮПСКОГО АЙЫЛ ОКМОТУ ТЮПСКОГО РАЙОНА

Экологический кризис нарушения взаимосвязей внутри экологических систем (или необратимые явления в биосфере), вызванные деятельностью человека, угрожают его существованию. Сегодня проблема загрязнения биосферы стоит очень остро. В биосферу поступает около 50 % извлечённых из недр металлов, 30 % химического сырья, до 67 % тепла, вырабатываемого теплоэлектростанциями. Ежегодно создаются сотни тысяч тонн не встречавшихся ранее в биосфере химических соединений, многие из которых не поддаются биологическому и физическому разрушению. Масштабы загрязнения биосферы столь велики, что естественные процессы метаболизма и разбавляющая способность атмосферы и гидросферы в ряде районов мира не в состоянии нейтрализовать вредное влияние хозяйственной деятельности человека и приводит к разным видам ЧС. Чрезвычайная ситуация остается одной из актуальных проблем нашей страны. В связи с этим в данной работе исследовано загрязнение прилегающей окружающей среды Тюпского района методом биомониторинга.

Биомониторинг является составной частью экологического мониторинга слежения за состоянием окружающей среды по физическим, химическим и биологическим показателям. В задачи биомониторинга входит регулярно проводимая оценка качества окружающей среды с помощью специально выбранных для этой цели живых объектов. Лучше других отработана система биомониторинга водной среды. Кыргызгидромет использует классификатор качества вод, включающий шесть классов.

Биомониторинг делает возможной прямую оценку качества среды и является одним из уровней последовательного процесса изучения здоровья экосистемы. Основной задачей экологического мониторинга является наблюдение за загрязнением биоты с целью разработки систем раннего оповещения, диагностики и прогнозирования.

Для проведения анализа были взяты пробы почвы – 100 г, вода – 100 мл реки Тюп и растение (пырей) – 100 г. Пырей обыкновенный, ползучий – многолетнее травяное растение, которое происходит из рода Пырей и относится к семейству Злаковых.

Анализ проводили методом спектрального анализа в Центральной лаборатории Государственного агентства по природным ресурсам и геологии. Содержание тяжелых металлов в воде представлены в таблице 1 и на рисунке 1.

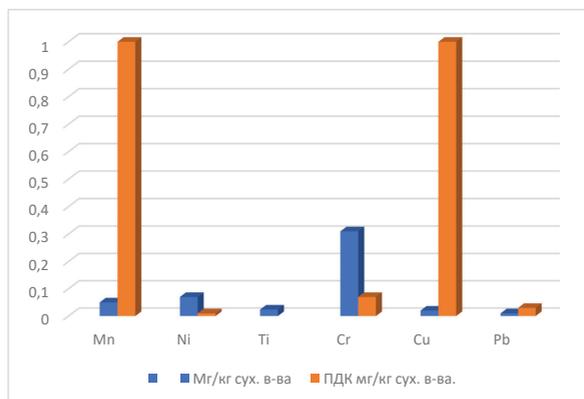


Рисунок 1– Диаграмма распределения тяжелых металлов в воде

Таблица 1 – Содержание тяжелых металлов в воде

Элемент	Mn	Ni	Ti	Cr	Cu	Pb	Ag	Zn	P	Be	Sr	Ba
%	10-2	10-3	10-1	10-3	10-3	10-3	10-4	10-2	10-1	10-4	10-2	10-2
	1,5	20	0,07	90	5	1,5	0,9	0,4	3	9	9	7
Мг/кг сух. в-ва	0,05	0,07	0,024	0,31	0,02	0,01	0,0003	0,014	1,02	0,0003	0,31	0,24
ПДК мг/кг сух. в-ва	1	0,01	-	0,07	1	0,03	-	-	-	-	-	-

Исследование содержания тяжелых металлов в воде показало, что такие элементы, как никель (Ni), хром (Cr) в несколько раз превышают установленный уровень ПДК. Так, хром (Cr) превышает ПДК в 4 раза, содержание никеля (Ni) превышает ПДК в 7 раз, что связано с залповыми выбросами Курментинского цементного завода «Курментинский цементный завод», расположено в поселке Ак-Булак Тюпского района Иссык-Кульской области.

Предприятие построено в 1954 году и специализировалось на производстве цемента высших марок. Проектная мощность завода составляла 120 тыс. тонн цемента в год. В настоящее время работа этого завода приостановлена в связи с отсутствием финансирования. Однако влияние и последствия воздействия Курментинского цементного завода сказываются на состоянии загрязнения окружающей среды Тюпского района и в настоящее время.

Содержание тяжелых металлов в почве представлено в таблице 2 и на рисунке 2.

Как видно из данных, содержание тяжелых металлов в почве также превышает ПДК. Показано, что содержание марганца в почве превышает ПДК в 238 раз, это связано с тем, что в почве находятся гуминовые кислоты, которые способствуют кумуляции марганца в течение многих лет. Содержание никеля (Ni) – в 7 раз, ванадий (V) – в 50 раз, хрома (Cr) – в 8 раз.

Далее приведены результаты анализов в растениях (таблица 3, рисунок 3).

Как видно из таблицы и диаграммы, содержание тяжелых металлов в растении также превышает ПДК. Показано, что содержание марганца в растении превышает ПДК в 596 раз, что еще раз говорит о том, что в почве содержатся гуминовые кислоты, которые способствуют кумуляции марганца и марганец переходит в стебли растений. Содержание свинца превосходит в 34 раза, содержание меди (Cu) превысило ПДК в 2 раза. Загрязнение тяжелыми металлами происходит разными путями. Окружающая среда чутко реагирует на поступление микро- и макроэлементов. Почва аккумулирует химические соединения и передает их растениям, произрастающим в данной местности. Растительность

Таблица 2 – Содержание тяжелых металлов в почве

Элементы	Mn	Ni	Co	Ti	V	Cr	Mo	Zr	Nb	Cu	Pb	Zn
%	10-2	10-3	10-3	10-1	10-2	10-3	10-3	10-2	10-3	10-3	10-3	10-2
	5	3	0,9	4	0,5	5	0,15	1,5	1,2	4	0,5	1,5
Мг/кг сух. в-ва	500	30	9	4000	50	50	1,5	150	12	40	5	150
ПДК мг/кг сух. в-ва	2,1	4	5	-	1	6	-	-	-	-	32	-

Таблица 3 – Содержание тяжелых металлов в растении

Элемент	Mn	Ni	Co	Ti	V	Cr	Cu	Pb	Mo	Zn	P
%	10-2	10-3	10-3	10-1	10-2	10-3	10-3	10-3	10-3	10-2	10-1
	1,79	1,028	0,23	1,28	0,18	1,28	1,03	1,03	1,03	0,51	2,313
Мг/кг сух. в-ва	179	10,28	2,3	12,8	18	12,8	10,3	10,3	10,3	51,4	2313
ПДК мг/кг сух. в-ва	0,3	-	-	-	-	-	5	0,3	0,03	-	-

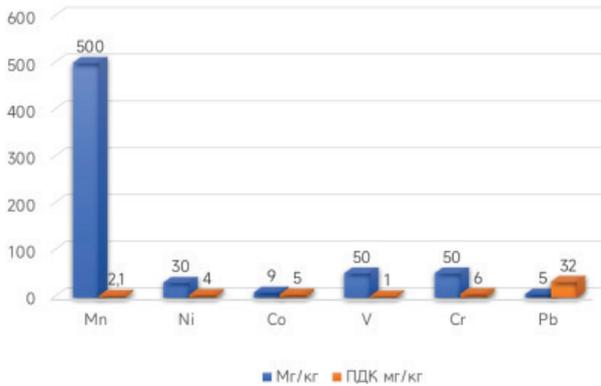


Рисунок 2 – Диаграмма распределения тяжелых металлов в почве

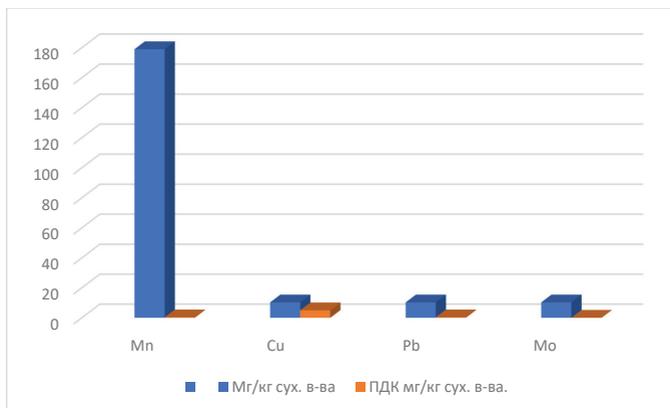


Рисунок 3 – Диаграмма распределения тяжелых металлов в растении

является важным биотическим компонентом природных экосистем и, соответственно, играет главную роль в их структурно-функциональной организации.

На основании проведенных экспериментов по изучению загрязнения окружающей природной среды Кызыл Сууйского айыльного округа можно прийти к следующим выводам.

Полученные данные говорят о том, что избыток таких металлов приводит к угнетению растений, поражению развития генеративных органов растений плодородности почвы и подвергают опасности здоровье и жизнь населения. Предлагаются мероприятия по снижению загрязнения окружающей среды Тюпского района, которые изложены ниже:

1. Совершенствование и соблюдение правил технической безопасности.

2. Экологический контроль за загрязнением окружающей среды.

3. Превентивные меры по контролю за здоровьем человека.

4. Экологическое образование и воспитание, начиная со школьного возраста до взрослого населения.

5. Органам местного самоуправления определить финансирование по предупреждению и сохранению окружающей природной среды Тюпского района от загрязнения тяжелыми металлами.

6. Ежегодно проводить повышение квалификации специалистов по чрезвычайным ситуациям местных органов в различных структурных подразделения МЧС КР.

Литература

1. Мониторинг, прогнозирование опасных процессов и явлений на территории Кыргызской Республики (Изд. 16-е с изм. и доп.). – Бишкек: МЧС КР, 2019. – 765 с. Электронный ресурс. URL:<http://ru.mes.kg/wp-content/uploads/2019/04/%D1%87%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C-1-%D0%92%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5-1.pdf>

2. *Шаназарова А.С.* Биомониторинг как метод выявления риска чрезвычайных ситуаций / А.С. Шаназарова // Труды международной научно-практической конференции. – Бишкек, 2011.
3. *Иманбеков С.Т.* Управление рисками в кризисных ситуациях природного и техногенного характера: учебно-методическое пособие / С.Т. Иманбеков, К.Д. Бозов. – Бишкек: КРСУ, 2011. – 84 с.
4. *Сардарбекова Э.К.* Прогнозирование и оценка социально-экономических последствий в чрезвычайных ситуациях: методические указания к проведению практических занятий / Э.К. Сардарбекова. – Бишкек, КРСУ, 2020. – 64 с.
5. *Ордобаев Б.С.* Каталог чрезвычайных ситуаций Кыргызской Республики. Часть 1 (период с 1986 по 1999 гг.): учебное пособие / Б.С. Ордобаев, А.А. Айдакеев. – Бишкек: Айат, 2018. – 76 с.
6. *Ордобаев Б.С.* Методические рекомендации по написанию, оформлению письменных работ для студентов кафедры «ЗЧС» / Б.С. Ордобаев [и др.]. – Бишкек: КРСУ, 2013. – 27 с.

**А.С. Шаназарова, Э.К. Сардарбекова,
К. Муқанбетов**

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ АК-ЧИЙСКОГО АЙЫЛ ОКМОТУ АК-ТАЛИНСКОГО РАЙОНА

Загрязнение окружающей среды может привести к увеличению количества природных катастроф, изменению климата, уменьшению площади лесов и многих других последствий. Эти явления воздействуют не только на природу, но и на экономику, социальную сферу и здоровье людей. Для борьбы с загрязнением окружающей среды необходимо применить комплексный подход, включающий в себя различные меры по улучшению экологической ситуации.

В первую очередь нужно уменьшить выбросы вредных веществ в атмосферу и водоёмы, перейти на использование более экологически чистых и энергосберегающих технологий, повысить качество и количество очистных сооружений. Также важно сохранять и восстанавливать природные ресурсы леса, водные бассейны. Общественность и государственные органы должны работать вместе, чтобы принимать меры по сохранению биоразнообразия и экосистем. Кроме того, необходимо проводить регулярную просветительскую работу среди населения по проблемам экологии и влиянию деятельности человека на окружающую среду. Только совместными усилиями можно добиться снижения уровня экологического кризиса и сохранить нашу планету для будущих поколений.

Целью данной работы являлось исследование окружающей среды Ак-Чийского района методом биомониторинга.

Акчийский айылный аймак расположен в административных границах Ак-Талинского района Нарынской области. Акчийский айыл окмоту на севере граничит землями Угутского айыл окмоту, на востоке с Баатовским айыл окмоту и на западе землями Кара-Бургонского айыл окмоту. Система управления – местные кенеш и айыл окмоту.

Для проведения анализа были взяты пробы почвы – 100 г, воды – 100 мл и растение – 100 г. Анализ проб проводили методом спектрального анализа в Центральной лаборатории Государственного агентства по геологии и природным ресурсам КР.

На представленных результатах анализа воды (таблица 1) видно, что по содержанию тяжелых металлов в воде можно сделать вывод, что вода чистая.

По содержанию металлов в почве (рисунок 1) можно сказать, что содержание марганца (Mn) превысило в 0,02 раза, никеля (Ni) – в 7,5 раз, хрома (Cr) – в 6 раз, меди (Cu) – в 16 раз. Наибольшее превышение ПДК показано по свинцу (Pb) – в 32 раза и по цинку (Zn) – в 3 раза.

Данные спектрального анализа по содержанию тяжелых металлов в растениях приведены в таблице 2.

Таблица 1 – Содержание тяжелых металлов в воде

Элементы	Cu	Pb	Ag	Zn
%	10-3	10-3	10-4	10-3
	1,2	0,4	4	0,5
мг/кг сух. в-ва	0,0016	0,0005	0,0005	0,0006
ПДК мг/кг сух. в-ва	1,0	0,03	0,05	2,0

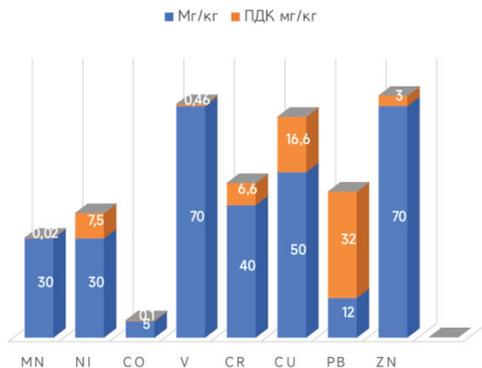


Рисунок 1 – Содержание металлов в почве

Таблица 2 – Содержание тяжелых металлов в растениях

Элементы	Mn	Ni	V	Cr	Mo	Zn	Cu	Pb
%	10-2	10-3	10-2	10-3	10-3	10-2	10-3	10-3
	0,06	0,13	0,06	0,33	0,02	0,044	1,32	0,022
мг/кг сух. в-ва	6	1,3	330	6	0,2	4,4	13,2	0,22
ПДК мг/кг сух. в-ва	0,1	0,05	0,1	0,05	0,03	0,1	0,8	1,5

На основании проведенных исследований и полученных экспериментальных данных на территориях Акчийского айылного округа Ак-Талинского района сделаны следующие выводы. В результате исследования 3-х образцов растений, воды и почвы были обнаружены различные элементы: Mn, Co, V, Mo, W, Cr, Nb, Pb, Zn, Ag и другие. Тяжелые металлы, обнаруженные в растениях, относятся к разным классам опасности: Pb – 1-й класс, Ag, Mo, Co – 2-й класс, Mn – 3-й класс опасности. Избыток таких металлов может привести к угнетению растений, поражению развития генеративных органов, снижению плодородности почвы, а также ставить под угрозу здоровье и жизнь населения. Было выявлено, что в изученном районе наблюдаются участки локального загрязнения тяжелыми металлами. Необходимо проводить экологический мониторинг окружающей среды для определения качества среды, контроля за поступлением загрязнений в пищевые продукты.

Литература

1. Мониторинг, прогнозирование опасных процессов и явлений на территории Кыргызской Республики. Изд. 16-е с изм. и доп. – Бишкек: МЧС КР, 2019. – 765 с. Электронный ресурс. URL:<http://ru.mes.kg/wp-content/uploads/2019/04/%D1%87%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C-1-%D0%92%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5-1.pdf>
2. *Шаназарова А.С.* Биомониторинг как метод выявления риска чрезвычайных ситуаций / А.С. Шаназарова // Труды международной научно-практической конференции. – Бишкек, 2011.
3. *Иманбеков С.Т.* Управление рисками в кризисных ситуациях природного и техногенного характера: учебно-методическое пособие / С.Т. Иманбеков, К.Д. Бозов. – Бишкек: КРСУ, 2011. – 84 с.
4. *Сардарбекова Э.К.* Прогнозирование и оценка социально-экономических последствий в чрезвычайных ситуациях: методические указания к проведению практических занятий / Э.К. Сардарбекова. – Бишкек, КРСУ, 2020. – 64 с.

5. *Ордобаев Б.С.* Каталог чрезвычайных ситуаций Кыргызской Республики. Часть 1 (период с 1986 по 1999 гг.): учебное пособие / Б.С. Ордобаев, А.А. Айдакеев. – Бишкек: Айат, 2018. – 76 с.
6. *Ордобаев Б.С.* Методические рекомендации по написанию, оформлению письменных работ для студентов кафедры «ЗЧС» / Б.С. Ордобаев [и др.]. – Бишкек: КРСУ, 2013. – 27 с.

А.С. Шаназарова, Э.К. Сардарбекова

АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ В БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТАХ АЙЫЛ ОКМОТУ КЫЗЫЛ-СУУ ДЖЕТЫ-ОГУЗСКОГО РАЙОНА

Целью данной работы являлось исследование исследовано загрязнение воды, почвы и растения природной среды Кызыл-Сууйского айыльного округа методом биомониторинга.

Село Кызыл-Суу является районным центром Джеты-Огузского района. Общая площадь 16313 гектаров. До областного центра 40 км, 1608 метров над уровнем моря. Численность села вместе с жителями квартир составляет 17566 человек. Раньше населенный пункт назывался Покровка и был образован русскими переселенцами. По территории айыльного округа проходит трасса областного значения. Географическое положение занимает местность между курортом Джеты-Огуз и горным ущельем. Расстояние до ближайшего побережья озера Иссык-Куль составляет где-то 10 километров.

Биомониторинг – система наблюдений, оценки и прогноза различных изменений в биоте, вызванных факторами антропогенного происхождения. Биомониторинг делает возможной прямую оценку качества среды и является одним из уровней последовательного процесса изучения здоровья экосистемы. Основной задачей экологического мониторинга является наблюдение за

загрязнением биоты с целью разработки систем раннего оповещения, диагностики и прогнозирования.

К тяжелым металлам, которые обладают высокой токсичностью можно отнести свинец, ртуть, никель, медь, кадмий, цинк, олово, марганец, хром, мышьяк, алюминий, железо, селен, кремний и другие. Эти вещества широко используются в производстве, вследствие чего в огромных количествах накапливаются в окружающей среде и легко попадают в организм человека как с продуктами питания и водой, так и при вдыхании воздуха.

Когда содержание тяжелых металлов в организме превышает предельно-допустимые концентрации, начинается их отрицательное воздействие на человека. Помимо прямых последствий в виде отравления, возникают и косвенные – ионы тяжелых металлов засоряют каналы почек и печени, чем снижают способность этих органов к фильтрации. Вследствие этого в организме накапливаются токсины и продукты жизнедеятельности клеток, что приводит к общему ухудшению здоровья человека.

Вся опасность воздействия тяжелых металлов заключается в том, что они остаются в организме человека навсегда. Вывести их можно лишь употребляя белки, содержащиеся в молоке и белых грибах, а также пектин, который можно найти в мармеладе и фруктово-ягодном желе. Очень важным является то, что бы все продукты были получены в экологически чистых районах и не содержали вредных веществ.

В работах, посвященных проблемам загрязнения окружающей природной среды и экологического мониторинга, на сегодняшний день к тяжелым металлам относят более 40 металлов периодической системы Д.И. Менделеева с атомной массой свыше 50 атомных единиц: V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Mo, Cd, Sn, Hg, Pb, Bi и др. При этом немаловажную роль в категорировании тяжелых металлов играют следующие условия: их высокая токсичность для живых организмов в относительно низких концентрациях, а также способность к биоаккумуляции и биомагнификации. Практически все металлы, попадающие под это определение (за исключением свинца, ртути, кадмия и висмута, биологическая

роль, которых на настоящий момент неясна), активно участвуют в биологических процессах, входят в состав многих ферментов. В зависимости от условий среды (рН, окислительно-восстановительный потенциал, наличие лиганд) они существуют в разных степенях окисления и входят в состав разнообразных неорганических и металлорганических соединений, которые могут быть истинно растворенными, коллоидно-дисперсными или входить в состав минеральных и органических взвесей.

Для проведения анализа были взяты пробы почвы – 100 г, вода – 100 мл реки Кызыл-Суу и растение – подорожник – 100 г. Сбор проводился окрестностях села Кызыл-Суу.

В исследованиях дозы тяжелых металлов, возможно, могут быть завышены в связи с расположенным поблизости золоторудного комбината Кумтор.

Анализ проводили методом спектрального анализа в Центральной лаборатории Государственного агентства по природным ресурсам и геологии. Содержание тяжелых металлов в почве представлены в таблице 1.

По полученным результатам установлено превышение по стронцию – в 7,5 раз, марганцу в 350 раз, что связано с наличием гуминовых кислот в почве. Гуминовые кислоты способствуют кумуляции марганца на протяжении длительного времени. Хром превышает ПДК в 15 раз, мышьяк – в 30 раз

Содержание тяжелых металлов в воде представлено в таблице 2.

Как видно из таблицы, содержание тяжелых металлов в воде не превышает ПДК.

Для исследования использовано растение – клевер луговой, произрастающий на сельскохозяйственных угодьях с. Кызыл-Суу. Клевер луговой является основным кормом для мелкого и крупного скота местного населения.

Исследование содержания тяжелых металлов в растении показало превышение по марганцу (Mn), хрому (Cr), молибдену (Mo). Превышение марганца связано с наличием гуминовых кислот в почве.

Таблица 1 – Содержание тяжелых металлов в почве

Элемент	Mn	Ni	Co	Ti	V	Cr	Mo	W	Zr	Cu	Pb	Ag	As	Zn
Мг/кг сух. в-ва	350	70	30	4000	40	15	4	40	120	70	50	0,4	30	200
ПДК мг/кг сух. в-ва.	2,1	80,0	5,0	30	1,0	6,0	10	-	200	132,0	130,0	-	10,0	220,0

Окончание таблицы 1

Элемент	Yb	Y	Ba	Li	Sc	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	Fe ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O
Мг/кг сух. в-ва	3	10	4000	30	-	500	70	5	90	50	40
ПДК мг/кг сух. в-ва	-	4	12	40	15	-	-	-	-	-	-

Таблица 2 – Содержание тяжелых металлов в воде

Элемент	Mn	Ni	Ti	Cr	Mo	W	Nb	Cu	Pb	Ag	Zn
мг/кг сух. в-ва	0,008	0,004	0,002	0,008	0,0003	-	0,0002	0,0003	0,0003	0,0002	0,008
ПДК мг/кг сух. в-ва.	0,1	0,1	-	0,07	0,25	0,05	-	1,0	0,03	0,05	1,0

Окончание таблицы 2

Элемент	Sn	Yb	Y	Be	Sr	Ba	Li	Th	U	Ta	Au	Ag	Sc
мг/кг сух. в-ва	0,0003	-	-	-	0,002	0,055	-	-	-	-	-	-	-
ПДК мг/кг сух. в-ва	1,0	-	0,005	0,0002	7	0,1	0,3	-	-	-	-	-	-

Таблица 3 – Содержание тяжелых металлов в растении

Элемент	Mn	Ni	Co	Ti	V	Cr	Mo	W	In	Cu	Pb	Zn	Sn
мг/кг сух. в-ва	1,16	0,58	0,145	1,16	0,16	1,45	0,12	0,35	0,104	0,145	0,087	0,087	0,058
ПДК мг/кг сух. в-ва.	0,3	-0	-	-	-	0,2	0,03	-	-	5,0	0,3	-	-

На основании проведенных экспериментов по изучению загрязнения окружающей природной среды Кызыл-Сууйского айылного округа можно прийти к следующим выводам.

Все живые организмы контактируют с окружающей их средой. Растения – промежуточное звено, через которое переходят элементы из почвы, воздуха, воды в организмы животных и человека. В исследованных нами 3-х образцах растений, воды и почвы наблюдалось наличие различных элементов: Mn, Ni, Ti, V, Cr, Mo, Cu, Pb, P и других. Тяжелые металлы, обнаруженные в растениях, относятся к разным классам опасности: Pb – 1-й класс Cr, Mo, Cu – 2-й класс, Mn – 3-й класс опасности. Избыток таких металлов приводит к угнетению растений, поражению развития генеративных органов растений, снижению плодородности почвы и подвергают опасности здоровью жизни населения.

Литература

1. Мониторинг, прогнозирование опасных процессов и явлений на территории Кыргызской Республики. Изд. 16-е, с изм. и доп. – Бишкек: МЧС КР, 2019. – 765 с. Электронный ресурс. URL:<http://ru.mes.kg/wp-content/uploads/2019/04/%D1%87%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C-1-%D0%92%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5-1.pdf>
2. *Шаназарова А.С.* Биомониторинг как метод выявления риска чрезвычайных ситуаций / А.С. Шаназарова // Труды международной научно-практической конференции. – Бишкек, 2011.
3. *Иманбеков С.Т.* Управление рисками в кризисных ситуациях природного и техногенного характера: учебно-методическое пособие / С.Т. Иманбеков, К.Д. Бозов. – Бишкек: КРСУ, 2011. – 84 с.
4. *Сардарбекова Э.К.* Прогнозирование и оценка социально-экономических последствий в чрезвычайных ситуациях: методические указания к проведению практических занятий: / Э.К. Сардарбекова. – Бишкек, КРСУ, 2020. – 64 с.

5. *Ордобаев Б.С.* Каталог чрезвычайных ситуаций Кыргызской Республики. Часть 1 (период с 1986 по 1999 гг.): учебное пособие / Б.С. Ордобаев, А.А. Айдакеев. – Бишкек: Айат, 2018. – 76 с.
6. *Ордобаев Б.С.* Методические рекомендации по написанию, оформлению письменных работ для студентов кафедры «ЗЧС» / Б.С. Ордобаев [и др.]. – Бишкек: КРСУ, 2013. – 27 с.

И.А. Эгизов

ПРИМЕНЕНИЕ КРИВЫХ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ СУТОЧНЫХ РАСХОДОВ ВОДЫ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ МАЛЫХ ГЭС

При масштабном строительстве требуется оценка перспектив использования малых рек для выработки энергии, которая, обычно, бывает затруднена вследствие целого ряда серьезных причин. Среди них отсутствие материалов гидрометрических наблюдений, массовость расчетов, сложность автоматизации их и, как следствие, большая трудоемкость. Значительные трудности вызываются и отсутствием подходящих методик. Для упрощенных расчетов и оценок на предпроектных стадиях водноэнергетических исследований традиционно используются кривые продолжительности суточных расходов воды рек, позволяющие в обобщенном виде учитывать их водный режим.

Получить календарное распределение стока исследуемых водных объектов, в этих случаях, редко представляется возможным, поэтому при типизации и оценке рек широкое распространение получили характеристики внутригодового распределения стока по величинам расходов (без учета календарной последовательности).

Преимуществом их в сравнении с характеристиками календарного распределения, является простота и надежность

определения, и в то же время, достаточная наглядность и информативность для расчета водоэнергетических характеристик.

В этом случае достаточно иметь представление о распределении расходов воды не меньше фиксированного заданного, которое и дают кривые продолжительности суточных расходов воды. Строится кривая продолжительности суточных расходов путем расположения ежедневных суточных расходов воды в убывающем порядке и последующего их суммирования независимо от хронологического хода стока реки (рисунок 1, а). Кривые продолжительности отражают общие черты режима стока и зарегулированность рек, которые определяются географической зональностью и местными факторами, а потому поддаются типизации.

Дифференцируются они в зависимости от формы (степени наклона кривой или интенсивностью убывания расходов), которая зависит от зарегулированности стока. Характеристикой степени зарегулированности стока может служить коэффициент естественной зарегулированности φ , равный площади гидрографа или кривой продолжительности суточных расходов до среднегодового расхода или $K = 1.00$, то есть $\varphi = \int P dK$, где P – обеспеченность в долях от единицы, K – модульный коэффициент расходов. Коэффициент естественной зарегулированности φ характеризует базисный сток и изменяется у рек Кыргызстана, в основном, в пределах 0,56–0,78.

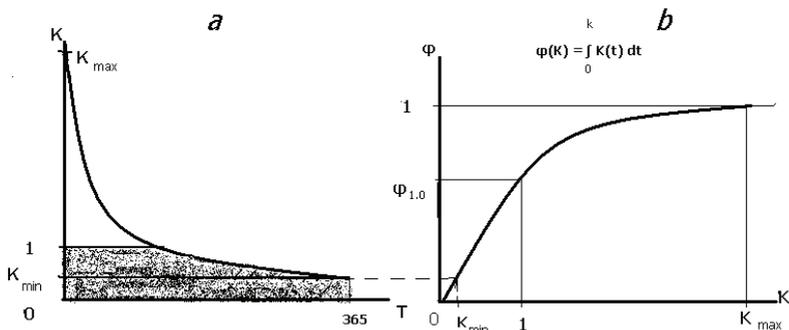


Рисунок 1 – а – кривая продолжительности суточных расходов воды $K(t)$, б – кривая использования стока $\varphi(K)$

Интегрируя, гидрограф или кривую продолжительности по расходам последовательно от $K = 0$ до $K = K_{max}$, мы получим кривую использования стока.

$$\varphi(K) = \int_0^K P dK = \int_0^K T dK.$$

Она представляет собой кривую нарастающих величин площадей гидрографа $K(t)$ или кривую продолжительности суточных расходов $P(R)$ от нулевого расхода до заданного расхода K (рисунки 1, б).

Величина $\varphi(K)$, изменяющаяся в принятом относительном выражении от 0 до 1 , представляет собой коэффициент использования стока при расчетном (максимальном, полезно используемом) расходе водохозяйственной установки (турбины ГЭС), равном данному расходу K .

Величина коэффициента естественной зарегулированности φ может быть непосредственно определена по кривой использования стока как значение коэффициента использования стока φ при расходе, равном среднегодовому $\varphi(K = I)$.

Вопрос о широком применении этих кривых был поставлен в связи с развитием строительства малых ГЭС в середине прошлого века. Были разработаны методы хозяйственных расчетов на основе кривых продолжительности (1,3), проверенные в практике проектирования. Также был разработан метод построения кривых продолжительности и кривых использования стока для неисследованных рек (2,7).

При отсутствии данных наблюдений и для массовых расчетов при разработке региональных схем использования водных ресурсов, применение данных кривых в водохозяйственных расчетах имеет особую важность, поскольку простота и надежность построения этих кривых значительно выше, чем при составлении календарного месячного внутригодового распределения стока.

Выполненные ранее исследования позволяют считать возможным и целесообразным выполнение водноэнергетических расчетов (выбор основных параметров ГЭС и установление её водноэнергетических характеристик).

Даже при наличии фактических данных по суточным расходам (годовой таблицы ежедневных расходов воды или гидрографа) вполне рационально прибегать к расчетам по кривой продолжительности как при рассмотрении вариантов на стадии выбора основных водозаборных параметров ГЭС, так и при составлении характеристик проектного режима работы ГЭС при принятых её основных параметрах (1).

Одной из основных задач водохозяйственных расчетов при проектировании гидростанций является составление водозаборных характеристик, освещающих проектный режим используемых расходов, напоров и мощностей (среднесуточных и пиковых) при выбранных основных параметрах ГЭС (отметка НПП, емкость регулирования, расчетный расход, установленная мощность). Для малых ГЭС, при отсутствии многолетнего регулирования стока обычно ограничиваются составлением характеристик лишь для характерных лет – среднегодового и маловодного. Из этих характеристик выводятся основные водозаборные показатели ГЭС по характерным годам (среднему и маловодному): среднегодовая мощность, число часов использования установленной мощности в году, годовая выработка энергии.

Нами построены кривые продолжительности суточных расходов воды и кривые использования стока для 85 рек, равномерно распределенных по территории Кыргызстана и достаточно репрезентативно отражающих все типы водного режима, присущие рекам республики. Мы получили ординаты кривых продолжительности суточных расходов воды и кривых использования стока для 85 водосборов с периодом наблюдений от 25 до 42 лет за каждый год, а также среднесуточные кривые и некоторые статистические характеристики.

Автором разработан упрощенный способ построения кривой использования стока для рек с отсутствием данных наблюдений за стоком, путем аппроксимации её с помощью тригонометрической функции – гиперболический тангенс на основе всего двух опорных точек: K_{min} – минимальный суточный расход воды выраженный в модульных коэффициентах, и $\varphi_{1,0} = \varphi(K=1)$ – коэффициент

использования стока при $K = 1,0$. Дополнительно может использоваться третий параметр $\varphi_{2,0} = \varphi(K = 2)$ – коэффициент использования стока при $K = 2,0$.

В водохозяйственных расчетах из кривой продолжительности суточных расходов и кривой использования стока могут быть получены все остальные характеристики внутригодового распределения стока (кривые избытков и дефицитов, интегральные кривые продолжительности).

Мощность установки N рассчитывается по формуле

$$N = 9,8 Q H \eta(Q, H),$$

где Q – расход, равный пропускной способности турбины или деривационного канала ($\text{м}^3/\text{с}$);

H – напор (м);

$\eta(Q, H)$ – КПД установки, зависящий, прежде всего от расходно-напорной характеристики ГЭС, типа турбины, напряжения в сети, гидростроительных и гидротехнических устройств ГЭС, электроэнергетического оборудования.

Выработка электроэнергии \mathcal{E} подсчитывается по формуле

$$\mathcal{E} = 0,00272 W_{\text{исп.}} H \eta(Q, H),$$

где $W_{\text{исп.}}$ – объем используемого стока, равный произведению доли используемого стока φ на средний расход $Q_{\text{ср}}$. Величина φ снимается с кривой использования стока по значению пропускного расхода $Q_{\text{т}}$.

Таким образом, полученные нами результаты могут быть использованы при проведении массовых водохозяйственных расчетов для расчета водоэнергетических характеристик малых ГЭС, при масштабном строительстве на реках, где отсутствуют данных гидрометрических наблюдений.

Литература

1. *Андреянов В.Г.* Внутригодовое распределение речного стока / В.Г. Андреянов. – Л.: Гидрометеиздат, 1960.
2. *Руководство по определению расчетных гидрологических характеристик.* – Л.: Гидрометеиздат, 1973.

3. *Лаврентьева Л.Д.* Показатели внутригодовой незарегулированности водно-энергетических ресурсов / Л.Д. Лаврентьева. – Алма-Ата: Изд-во АН КазССР. Серия энергетич. Вып. 2 /14/, 1959.
4. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Т. XI. Киргизская ССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1987.
5. *Эгизов И.А.* Закономерности распределения параметров естественной зарегулированности стока рек Кыргызстана / И.А. Эгизов, Б.С. Ордобаев, Н.Дж. Садабаева, Ш.С. Абдыкеева // Вестник МУК. – 2011. – № 1 (20). – С. 120–123.
6. *Ордобаев Б.С.* Проблемы защиты населения и территории от рисков гидрологического происхождения / Б.С. Ордобаев, И.А. Эгизов // Вестник МУК. – 2012. – № 2 (22). – С. 59–62.
7. *Крицкий С.Н.* Гидрологические основы управления водохозяйственными системами / С.Н. Крицкий, М.Ф. Менкель. – М.: Наука, 1982. – 271 с.

А.А. Эргешов, М.Т. Абылгазиева

СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ПОЧВ ЧУЙСКОЙ ДОЛИНЫ

Чуйская долина в почвенно-географическом отношении являются одним из хорошо изученных районов республики. Большой вклад изучения почвенного покрова долины и ее горного обрамления внесли А.Н. Розанов (1957), А. Джунушбаев (1964, 1972), Р.Р. Криницкая, Г.Н. Федичкин (1964), В.Ф. Самусенко (1970), А.М. Мамытов (1976, 1996) и др.

В почвенном отношении Чуйской долина находится в составе Северо-Кыргызской почвенной провинции, которая делится на три почвенных округа: Чуйский, Таласский, Кеминский. Чуйский почвенный округ включает Чуйскую долину и северный склон Кыргызского хребта. Почвы этой долины имеют резко

выраженную высотную поясность в структуре которой наблюдается большая мозаичность.

Актуальность исследования заключается в обосновании теоретических и практических вопросов формирования почв Чуйской долины, которые были обоснованы и развиты на основе трудов советской школы почвоведов.

Почвы Чуйской долины формируются в условиях горного рельефа и гидрометрического режима, обусловленных расположением между сухими и субтропическими среднеазиатской почвенно-климатической фациями и резко континентальным климатом Центрально-Казахской фации [4].

Материалы и методы исследования. В качестве фактического и аналитического материала в статье использованы материалы: труды представителей советской школы почвенных исследований, практические результаты деятельности проектных и хозяйствующих организаций, занимающихся вопросами рационального использования и охраны почвенных ресурсов [2–5]. Вышеуказанные материалы были проанализированы, обобщены и представлены в настоящей статье.

Результаты и их обсуждение. В 1920-х годах Институтом почвоведения и геоботаники Среднеазиатского государственного университета были проведены почвенно-геоботанические обследования отдельных районов Северного Тянь-Шаня.

В 1926 году в Чуйском кантоне геоботанические и почвенно-географические исследования проводились М.М. Советкиной и С.М. Остроуховым. В условиях горной долины они отметили пустынный и пустынно-степной характер почвообразования и впервые выделили здесь перегнойно-карбонатные почвы под кобрезиевыми пустошами.

Л.И. Аболин, изучая основные черты геоморфологических условий горной системы Тянь-Шаня и расположения почвенных зон, на основании проведенных в течение 1925–1926 гг. почвенно-геоботанических обследований, установил схемы почвенных поясов по вертикали.

В 1933 году при Управлении землеустройства Наркомзема Киргизской ССР была организована почвенная группа для обследования земель колхозов и совхозов в целях землеустройства и мелиорации.

Эти исследования имели большое теоретическое и практическое значение. Они послужили научной предпосылкой для изучения эрозии почв в дальнейшем [3].

В 1948–1958 годах почвенные исследования Киргизии, в том числе Северного Тянь-Шаня носили преимущественно географической характер. В этот период в связи со слабой изученностью почвенного покрова данного региона разворачиваются большие научно-исследовательские работы по географии и картографии почв в Северном Тянь-Шане. Большинство межгорных впадин Чуйской долины не было охвачено даже маршрутными почвенными исследованиями. Кроме этого, нужды народного хозяйства в целом по Киргизии, и особенно в Чуйской долине, требовали глубокого изучения почв. Этого требовала необходимость разработки дифференцированных мероприятий по увеличению урожайности полей и созданию прочной кормовой базы для развития животноводства в Тянь-Шане.

Плановое и систематическое изучение почв Кыргызстана стало возможным с организацией (1947 г.) сектора почвоведения при Киргизском филиале АН СССР, который 1953 году был преобразован в Отдел почвоведения. С этого времени его руководителем стал А.М. Мамытов.

Научные исследования проводились в трех направлениях: генезис, география и картография почв; эрозия почв и меры борьбы с нею; засоленные почвы и их мелиорация.

В связи с недостаточной изученностью почвенного покрова республики предстояла большая работа как по изучению закономерностей географического распространения, свойств почв, разработке номенклатуры, систематике и классификации, составлению почвенных карт по отдельным районам, так по республике в целом.

С 1954 года были начаты работы по изучению почвенного покрова Таласской и Чуйской долин Северного Тянь-Шаня (А.М. Мамытов, 1958). Были изучена вертикальная поясность почв и их географическое распространение, даны характеристика физико-химических свойств основных типов почв и рекомендации по рациональному использованию. Составлена почвенная карта по Таласской и равнинной части Чуйской долины.

В пределах Чуйской долины А.М. Мамытовым в соответствии с растительными поясами выделены следующие почвенные типы и подтипы:

1. Горные светло-каштановые почвы под полынно-типчакковой степью.
2. Горные темно-каштановые почвы под типчакowym-ковылковой степью.
3. Горно-лугово-степные почвы под субальпийской луго-степью.
4. Горно-луговые дерновые полуторфянистые почвы под кобрезиевым лугом.

Среди интразональных почв охарактеризованы аллювиальные и луговые, лугово-болотные почвы, а также солончаки. Надо отметить, что данная статья является впервые опубликованный научной работой по почвам описываемого района [5].

В 1953–1954 гг. А. Джунушбаевым и Г.И. Ройченко изучались почвы Суусамырской долины. В результате исследований выделены основные типы и подтипы почв, дана аналитическая характеристика и намечены рациональные приемы их использования в сельском хозяйстве. Составлена почвенная карта.

В 1955–1960 годах были проведены маршрутные обследования всей территории Северного Тянь-Шаня, составлены среднemasштабные почвенные карты.

Обширные работы, проведенные по географии почв Северного Тянь-Шаня, а также других районов Киргизии, позволили в 1960 году составить и издать «Почвенную карту Киргизской ССР».

В данной карте в пределах Чуйской долины выделяются горно-равнинные светло- и темно-каштановые, горно-лугово-степные

субальпийские почвы и высокогорные дерново-полуторфянистые почвы кобрезиевых пустошей и комплекс интразональных почв равнинной части района.

Вообще, в дальнейшем вышеуказанная карта послужила основой для составления специальных карт, таких как почвенно-мелиоративная; почвенно-эрозионная, почвенно-агрохимическая, карта механического состава, водопроницаемости почвогрунтов, почвообразующих пород, карты почвенно-географического и почвенно-мелиоративного районирования Киргизии.

В 1961 году А.М. Мамытовым и Г.И. Ройченко было проведено почвенное районирование Киргизии. Опираясь на особенности фациального и провинциального изменения почвенного покрова республики, выделены 3 почвенные провинции, 5 подпровинций и 26 округов.

В последнее время (после 1970 года), в области генезиса и географии почв составлен ряд средне- и крупномасштабных почвенных карт по отдельным регионам Северного Тянь-Шаня, которые переданы заинтересованным организациям для практического использования [2].

В целом, составлено около 30 тематических карт, на которых отражены разные аспекты природных ресурсов.

Как видно из приведенного обзора, почвоведомы республики проделана значительная работа.

Проблемы генезиса, диагностика и классификации горных почв Тянь-Шаня, несмотря на появившиеся за последние годы монографические и многочисленные научные публикации, остаются дискуссионными.

В них нередко утверждаются различные или недоказанные гипотезы и положения об оригинальности, самобытности и автономности горных почв, где особое значение придается роли денудационных и эрозионных процессов над аккумулятивными процессами почвообразования и т. д.

По нашему мнению, все эти и многие другие нерешенные проблемы генезиса и хозяйственного использования почвенного и растительного покрова горных территорий республики связаны

слабым знанием и недостаточным учетом истории и эволюции гор Тянь-Шаня, сущности интегрированных функций факторов почвообразования, почвенно-геохимических особенностей их в сравнении с другими горными системами [1].

Выводы. Таким образом, нерешённость и слабая разработанность генетических и классификационных положений как в отношении крупных типов и подтипов почв Северного Тянь-Шаня, так и более низких таксономических их единиц, обусловлены также отсутствием надежных диагностических критериев для этих целей, попыткой решения этих вопросов на основе ландшафтно-географического принципа и подхода при явной недооценке важности и информированности профилльно-генетических комплекса взаимосвязанных природно-экологических, почвенных и других фундаментальных параметров.

Учитывая экологическую обстановку горных, предгорных и равнинных территорий Северного Тянь-Шаня как единого экологического комплекса назрела крайняя необходимость разобратсья в причинах и последствиях экологических нагрузок и для начала составить карту-схему экологического районирования Чуйской долины в современных условиях.

Литература

1. *Алиев З.А.* Чуйская долина (природные условия, геоэкологическое состояние и требования к охране и рациональному использованию природных ресурсов) / З.А. Алиев, С.Б. Байгуттиев, Т.З. Ниязов, С.Ж. Усубалиева. – Бишкек, 2002.
2. *Мамытов А.* Горные территории и их освоение / А. Мамытов. – Фрунзе: Илим, 1985. – С. 84–97).
3. *Мамытов А.* Классификация и плодородие почв Киргизии / А. Мамытов. – Фрунзе, 1976. – С. 48–67.
4. *Михайлов Д.Я.* Эрозия почв в Киргизии / Д.Я. Михайлов. – Фрунзе: Илим, 1959. – С. 75–83.
5. *Мамытов А.М.* Почвенные ресурсы и вопросы земельного кадастра Кыргызской ССР / А. Мамытов. – Фрунзе: Кыргызстан, 1974. – С. 54–62.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ
СИСТЕМЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ, СНИЖЕНИЯ
И СМЯГЧЕНИЯ УЩЕРБОВ ОТ ОПАСНОСТЕЙ

Материалы VIII Международной
научно-практической конференции,
посвященной памяти
Кадырбека Дуйшеналиевича Бозова

Редактор *Н.В. Шумкина*
Компьютерная верстка *М.Р. Фазлыевой*

Подписано в печать 26.02.2024.
Формат 60×84 $\frac{1}{16}$. Офсетная печать.
Объем 17,75 п.л. Тираж 100 экз. Заказ 12.

Издательский дом КРСУ
720048, г. Бишкек, ул. Анкара, 24к