

АНАЛИЗ И СИНТЕЗ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ В ОТРАСЛИ ИЗЫСКАНИЙ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТЫ МЕЛИОРАТИВНЫХ ОБЪЕКТОВ

В. С. Маций, аспирант

Е. В. Кузнецов, доктор технических наук

С. И. Маций, доктор технических наук

*Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина,
г. Краснодар, Россия*

Аннотация

Разработка методов создания эффективных отраслевых систем нормативных документов, в том числе в отрасли инженерной защиты объектов водного хозяйства, является весьма актуальной задачей в условиях обновления государственной системы стандартизации. С целью анализа и синтеза нормативной документации в отрасли изысканий и проектирования инженерной защиты мелиоративных объектов использовались действующие нормативно-правовые акты в строительстве и мелиорации, а также программные статьи по нормативной базе мелиоративного комплекса России. Предложен подход к анализу и синтезу нормативной документации, разработана эффективная концептуальная система нормативно-технического обеспечения отрасли инженерной защиты мелиоративных объектов. Высокий уровень качества нормативной документации для реализации проектно-изыскательских работ обеспечивается наличием системных связей и общей цели, направленной на повышение качества конечного продукта. Нормативная документация – главный метод обеспечения качества проектно-изыскательской документации.

Ключевые слова: *нормативная документация, изыскания, проектирование, инженерная защита.*

Abstract

V. S. Matsiy, E. V. Kuznetsov, S. I. Matsiy

ANALYSIS AND SYNTHESIS OF REGULATORY DOCUMENTATION IN THE RESEARCH INDUSTRY AND DESIGN OF ENGINEERING PROTECTION OF RECLAMATION OBJECTS

The development of methods for creating effective industry-wide systems of regulatory documents, including in the field of engineering protection of water facilities, is a very relevant task in the context of updating the state standardization system. In order to analyze and synthesize normative documentation in the field of survey and design of engineering protection of reclamation facilities, current regulatory legal acts in construction and reclamation, as well as policy articles on the regulatory framework of the reclamation complex of Russia have been considered. The article offers an approach to analysis and synthesis of normative documentation, develops an effective conceptual system of normative and technical support of the field of engineering protection of reclamation objects. The high level of quality of normative documentation for the implementation of design and survey work is ensured by the presence of systemic connections and a common goal aimed at improving the quality of the final product. Normative documentation is the main method of ensuring the quality of design and survey documentation.

Keywords: *normative documentation, surveys, project design, engineering protection.*

Введение

Для обеспечения безопасности и принятия наиболее рациональных и эффективных технических решений при проведении проектно-изыскательских работ необходима актуализация нормативных документов по всем вопросам инженерной защиты мелиоративных объектов от опасных геологических процессов. Осуществить контроль качества строительной продукции, в том числе проектно-изыскательской документации, возможно

только в соответствии с нормативными показателями, поэтому очевидно, что нормативно-правовое обеспечение является ключевым условием высокого качества.

В процессе стандартизации и работы с большими базами данных (далее – БД) были предложены и обоснованы разнообразные подходы к менеджменту качества. Например, определено, что базы данных по результатам мониторинга позволяют не только упорядо-

чить имеющиеся исследования, но и выявить пространственно-временные закономерности распространения и проявления селевых потоков [1]. В свою очередь комплексный мониторинг с целью оценки динамики развития селепроявлений подразумевает оценку состояния различных объектов наблюдения, сопоставление динамики изменений на протяжении длительного времени.

Разработка реляционной БД по типовым проектным решениям составных частей оросительных систем описана В. Н. Щедриным и др. [2]. Однако критерии для осуществления контроля качества на всех этапах жизненного цикла сооружений инженерной защиты не определены. Создание эффективной концептуальной системы нормативно-технического обеспечения отрасли инженерной защиты – наиболее приоритетная и актуальная задача в связи с модернизацией системы отечественной стандартизации. Необходимость формирования единой информационной системы «Цифровая мелиорация» обоснована в [3]: важно повысить оперативность принятия управленческих и проектных решений в процессе производства мелиоративных работ на всех стадиях жизненного цикла такой системы.

Формирование нормативной базы мелиоративного комплекса проанализировано В. Н. Щедриным [4]: автор указывает, что в системе стандартов Российской Федерации отсутствует раздел «Мелиорация земель». Целесообразность внесения этого раздела с подгруппами Гидромелиорация (65.180.01), Агролесомелиорация (65.108.10) и др. обоснована отсутствием учета особенностей при строительстве, проектировании и эксплуатации мелиоративных объектов.

В. Н. Щедриным и его соавторами предложены две системы для понятий «мелиорация / мелиорация земель» [4, 5]. В первой группе интересующей подсистемой является агrolесомелиорация, во второй – биомелиорация, а именно проектирование (изыскания) мелиоративных объектов и изделий, для кото-

рых предложены следующие классификационные группы:

Агролесомелиорация:

- классификации, определения;
- методы и способы;
- контроль качества;
- общие требования (положения).

Биомелиорация:

- основополагающие понятия;
- предметы производства;
- процессы производства;
- методы контроля;
- резерв.

В п. 2.38 ГОСТа Российской Федерации (далее – ГОСТ Р) 58330.2-2018 «Мелиорация. Виды мелиоративных мероприятий и работ. Классификация» определяется понятие «инженерные изыскания и проектирование»: это стадия жизненного цикла мелиоративного мероприятия, включающая совокупность процессов обследования условий и создания проектной (рабочей) документации – всего необходимого для реализации (производства) мелиоративного мероприятия¹. В документе отражены и такие важные мероприятия инженерной защиты объектов, как осушение земель [п. 2.67], отвод избытка поверхностных вод [п. 2.69], понижение уровня грунтовых вод [п. 2.81], предотвращение притока избыточных вод [п. 2.82], регулирование наземного стока [п. 2.91], террасирование склоновых земель [п. 2.101], укрепление грунта [п. 2.107], устройство почвозащитных фитопосадок [п. 2.109], фитозащита земель [п. 2.110] и др.

Мероприятия инженерной защиты мелиоративных объектов отражены в СП 421.1325800.2018 «Мелиоративные системы и сооружения. Правила эксплуатации»². В п. 8.2.3 описаны агrolесомелиоративные мероприятия, а в п. 8.7.6 – защита от селевых потоков, оползней и снежных лавин. В части противоползневой защиты предлагается строительство перехватывающих дрен и скважин вертикального дренажа, уполоаживание склонов.

В Инструкции о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной до-

¹ Мелиорация. Виды мелиоративных мероприятий и работ. Классификация: ГОСТ Р 58330.2-2018. Москва: Стандартинформ, 2019. 31 с.

² Мелиоративные системы и сооружения. Правила эксплуатации: СП 421.1325800.2018. Москва: Стандартинформ, 2019. 46 с.

кументации на строительство объектов мелиорации земель³ защита мелиоративных земель от ливневых и паводковых вод, селевых потоков, оползней и т. д. определена в составе проектируемых мероприятий по рациональному использованию и защите земельных ресурсов (п. 7.2.2). В ГОСТ Р 58330.1-2018 «Мелиорация. Мелиоративные системы и сооружения. Классификация» в п. 3.2.1.1 описаны противоэрозионные сооружения, защитные лесные насаждения, дороги, осушенные земли⁴. Противоэрозионные мероприятия также важны в части инженерной защиты земель, что нашло отражение в СП 100.13330.2016 «Мелиоративные системы и сооружения» (п. 12.10)⁵. Более

подробно они представлены в СТО 4.2-1-2015 «Мелиорация земель. Правила проведения противоэрозионных мероприятий на различных типах агроландшафтов»⁶.

Ряд исследователей предлагает включить в состав системы типового проектирования мелиоративных объектов управленческую и организационную функции, методы прямой и косвенной финансовой поддержки, технологический трансфер и научно-производственную деятельность – при условии сохранения таких понятий, как темп строительно-монтажных работ, мощности производства строительных материалов, обновление кадров подразделений (проектных, строительных, научных и др.) [6, 7].

Методология системного подхода к анализу и синтезу системы нормативной документации

Системный анализ необходим для структурированного анализа действующих нормативных документов. В рамках менеджмента качества за всю историю стандартизации в России наибольшую результативность показали комплексные серии межгосударственных стандартов. Особо стоит выделить Единую систему проектной документации для строительства (далее – СПДС) как наиболее эффективную систему стандартов, показавшую себя в том числе в рамках реформ отечественной политики технического регулирования в строительстве. Аналогичную устойчивость продемонстрировали и некоторые другие комплексные серии стандартов (Единая система конструкторской документации, Система показателей качества продукции и т. п.). Так, согласно информационному указателю нормативных документов Федерального дорожного агентства⁷ принято следующее деление классификационных групп на ступени: 1 – основополагающие документы; 2 – изыскания; 3 – проектирование; 4 – строительство и реконструкция; 5 – капитальный

ремонт; 6 – эксплуатация (текущий ремонт и содержание); 7 – диагностика; 8 – дорожно-строительные материалы; 9 – изделия; 10 – информационно-управляющие системы и др.

В отечественной системе нормативных документов, отражающих сферу строительства сооружений инженерной защиты мелиоративных объектов, наблюдаются весьма слабые системные связи между элементами (а в некоторых случаях связь как таковая отсутствует), в то время как система – это единство связанных структурных элементов, направленных на решение комплексной задачи обеспечения качества проектно-изыскательской документации.

Анализ и синтез системы нормативных документов в названной отрасли осуществлялся с учетом основных принципов системного анализа. Создание общей оптимальной концепции, которая должна прийти на смену решения частных задач, также предполагает учет базовых оснований и средств системного подхода.

В научной литературе выделены следующие принципы:

³ Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство объектов мелиорации земель. Москва: Госэкомелиовод, 2002. 65 с.

⁴ Мелиорация. Мелиоративные системы и сооружения. Классификация: ГОСТ Р 58330.1-2018. Москва: Стандартинформ, 2019. 12 с.

⁵ Мелиоративные системы и сооружения: СП 100.13330.2016. Москва: Минстрой России, 2016. 222 с.

⁶ Мелиорация земель. Правила проведения противоэрозионных мероприятий на различных типах агроландшафтов: СТО 4.2-1-2015. Новочеркасск: РосНИИПМ, 2015. 46 с.

⁷ Информационный указатель (классификатор) межгосударственных стандартов, документов национальной системы стандартизации и отраслевых дорожных методических документов [Электронный ресурс]. URL: https://nto.rosavtodor.ru/docs/info/class_ntd.pdf (дата обращения 28.03.2024).

- *принцип конечной цели* – формулируется цель системного анализа, а все его этапы сопоставляются с изначальной целью;
- *принцип измерения* – предполагается, что создаваемая система может функционировать как структурное звено более высокого уровня;
- *принцип единства* – амбивалентное рассмотрение системы (и как целого, и как совокупности элементов);
- *принцип модульного построения* позволяет исключать излишнюю детализацию;

- *принцип связности* выявляет связи между элементами системы и внешней средой;
- *принцип развития* дает возможность модернизировать, пополнять и реструктуризировать систему;
- *принцип иерархии* – выделение частей системы и ранжирование их по порядку рассмотрения;
- *принцип неопределенности* – проведение анализа опасных ситуаций (отказов элемента и/или системы), поскольку должен быть исключен фактор случайности (метод гарантируемого результата) [8, 9].

Анализ результатов исследования и их обсуждение

По результатам исследования, в частности контент-анализа нормативной документации, на рис. 1 в виде когнитивной карты отражены взаимосвязи между существующими субъектами и объектами правового регулирования сферы строительства инженерных сооружений.

Цель анализа актуальных нормативно-правовой и нормативно-технической баз, применяемых при проведении проектно-изыскательских работ, заключается в концептуализации и дальнейшем развитии сформированной системы нормативных документов, предписания которой будут отвечать таким же требованиям к проектно-изыскательской документации, каковые имеются в системе как государственной экспертизы, так и корпоративных требований.

Нормативно-правовые акты используются в соответствии с действующим отечественным законодательством. Таким образом, принимается следующий порядок применения нормативно-правовых актов Российской Федерации в иерархической последовательности: 1 – Конституция; 2 – законы; 3 – указы и распоряжения Президента России; 4 – постановления и распоряжения Правительства; 5 – законодательные и подзаконные акты.

На рис. 2 представлена составленная на основании модульного принципа иерархическая структура нормативных документов, относящихся к производству проектно-изыскательских работ для строительства сооружений инженерной защиты.

Как следует из рис. 1, ответственность за принятые проектные решения и результаты экспертизы не закреплена ни за проектно-изы-

скательской организацией, ни за внутренней экспертизой, ни за Государственной экспертизой. Единственным решением в сложившейся ситуации с установлением ответственности за принятые проектные решения является повышение качества проектно-изыскательской документации для строительства сооружений инженерной защиты мелиоративных объектов от опасных геологических процессов на основе анализа и синтеза системы нормативной документации и применения методики анализа и оценки качества процесса при проведении изыскательских и проектных работ.

Представленная структура не позволяет легитимно использовать в первую очередь отраслевые нормативные документы, в том числе стандарты профильных организаций, – по сравнению с действующими законами Российской Федерации.

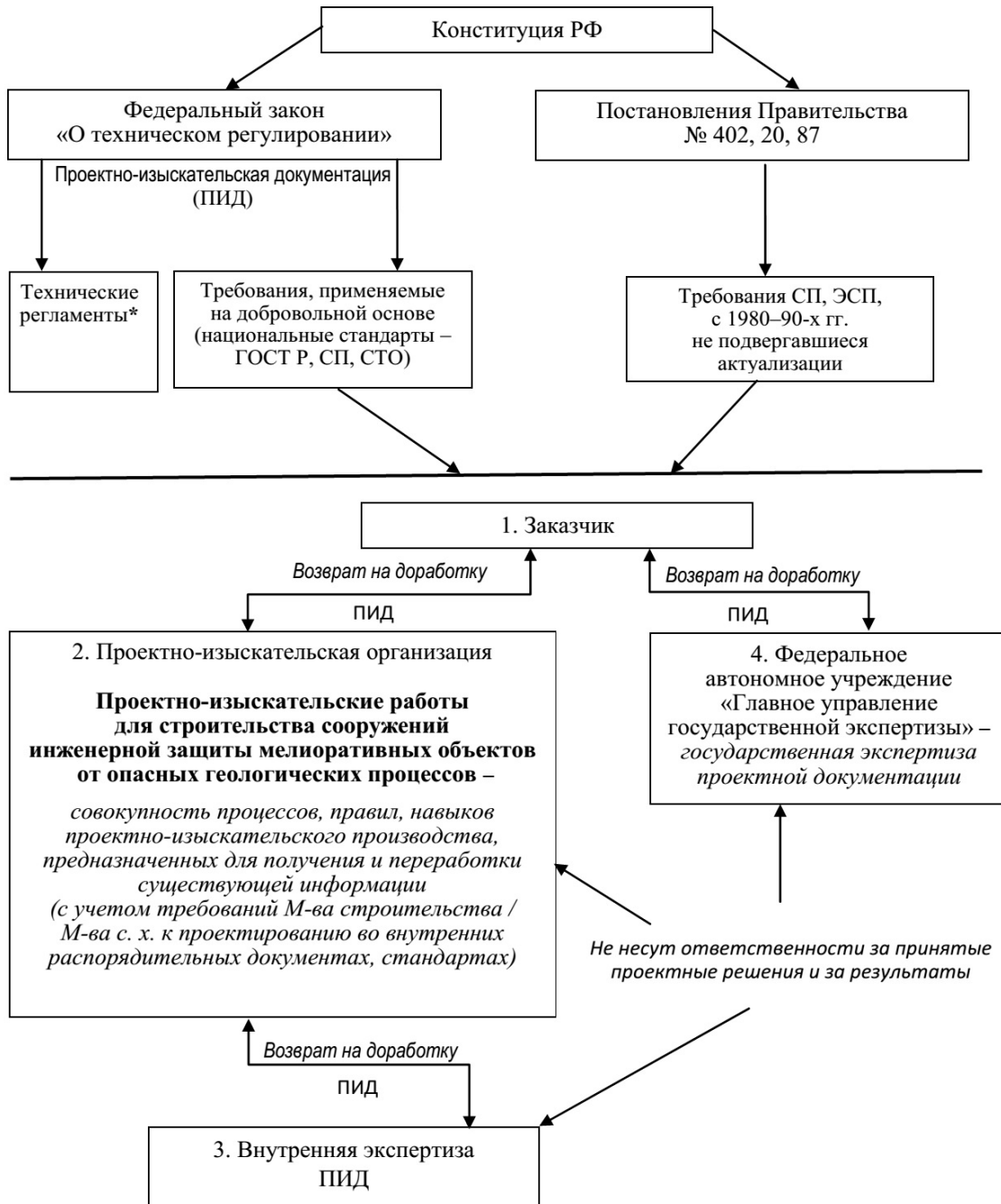
На первых стадиях анализа неупорядоченного текстового массива был использован метод контент-анализа, направленный на ранжирование такого текстового массива, где данные разнородны по содержанию и структуре [8]. Анализируемыми элементами текста являются такие концепты, как «проектно-изыскательские работы», «техническое регулирование», «инженерная защита», «мелиоративные объекты», «опасные геологические явления» и т. д.

На последующих этапах применялся метод парного сравнения (начиная с 1-го, самого низшего уровня иерархии). После попарного сравнения элементов внутри каждого уровня были определены различные взаимоотношения субструктурных элементов. При обнаружении дублирований, взаимоисключающих

требований, а также требований-эквивалентов часть из них была исключена. Внутри уровней, по факту проводимой оптимизации, было продолжено сопоставление структурных элементов каждого уровня с вышестоящими.

В результате исключения лишних элементов создана структура новой системы. Для любой системы, в том числе нормативных документов, характерны такие элементы, как основные положения, включающие цели систе-

мы; описание ее структурных компонентов; описание взаимосвязи между элементами и внешними системами. Достигнуть необходимого уровня качества нормативно-технического обоснования для проектирования сооружений и прилегающей к ним инфраструктуры возможно только при условии высокого порядка системности. Последующий менеджмент качества будет зависеть от состояния нормативно-технической базы данных.



*Примечание. Отсутствие технического регламента, устанавливающего требования к менеджменту качества проектно-изыскательской документации сооружений инженерной защиты мелиоративных объектов от опасных геологических процессов.

Рис. 1. Когнитивная карта взаимодействия между субъектами и объектами правового регулирования в сфере строительства инженерных сооружений

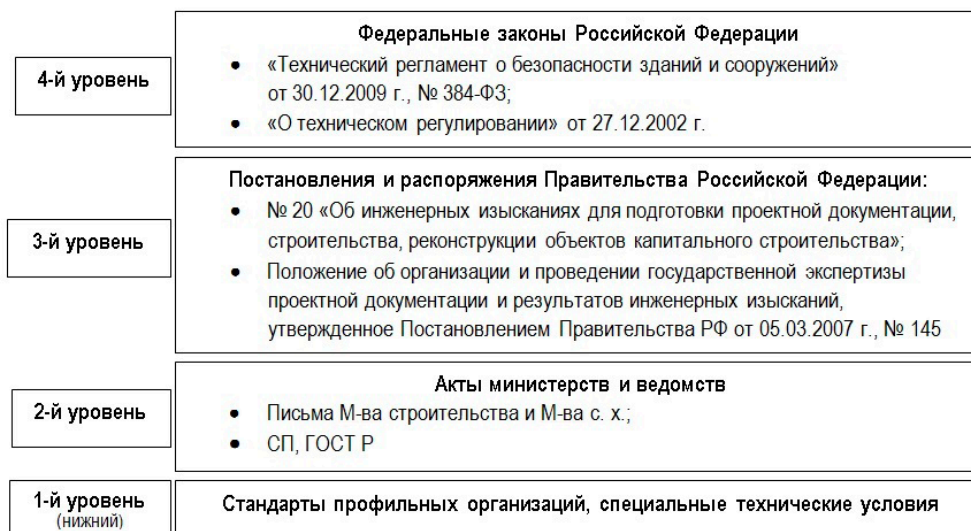


Рис. 2. Иерархическая структура нормативно-правовых и нормативно-технических документов в области проектно-изыскательских работ

Для российской науки и общества ввиду продолжительной реформы технического регулирования (чрезмерного количества бессистемно применяемых сводов правил, межгосударственных и национальных стандартов) актуален процесс создания эффективных систем нормативных документов. Так, в области

инженерной защиты мелиоративных объектов от опасных геологических процессов необходимы ревизия существующих нормативных документов и нормативно-техническое обоснование концепции реализации научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

Разработка концепции документов по стандартизации инженерной защиты мелиоративных объектов

При разработке действенной системы документов по стандартизации инженерной защиты мелиоративных объектов от опасных геологических процессов учитывалось, что в нашей стране в сфере технического регулирования и метрологии недостаточное внимание уделено проблемам склоновых процессов и различных методов борьбы с ними. Для формирования концепции нормативных документов, направленной на улучшение качества и безопасности сооружений инженерной защиты, необходим подробный анализ наиболее часто применяемых мероприятий и комплексов работ.

Анализ основных мероприятий инженерной защиты, направленных как на элиминацию наиболее опасных геологических процессов, так и целого ряда таковых, показывает, что наиболее рациональным и целесообразным способом обеспечения безопасности является проведение геотехнического мониторинга опасных геологических процессов. Выявление подвижек грунта и характеристика технического состояния сооружений – неотъемлемая

часть проектно-изыскательского комплекса, несмотря на то что в нормативно-технической документации регулярные геотехнические наблюдения выведены в отдельный вид работ. Логичным завершением мониторинга представляются не только уточнения инженерно-геологических изысканий, но и свод рекомендаций и предупреждений для конкретного объекта с целью наиболее эффективных проектных решений.

При проведении проектно-изыскательских работ важны данные об особенностях местности с пересеченным рельефом и значительных превышениях. Объекты мелиорации должны быть максимально безопасными. В рамках проекта для максимальной надежности следует принимать технические решения с завышенным запасом. Но бюджетное финансирование, как правило, ограничено, поэтому при проектировании необходимо в первую очередь определить рельеф местности, климатические, гидрогеологические, гидрологические и геологические условия площадки строительства будущего объекта, а также оце-

нить вероятность возникновения различных опасных процессов, которые могут привести к серьезным опасным последствиям, нанести весьма ощутимый ущерб (рис. 3).

Необходимой мерой инженерной защиты мелиоративных объектов от размыва горными реками являются берегозащитные мероприятия. К ним относятся подпорные берегозащитные стены из бетона и габионные сооружения (рис. 4). При проектировании сооружений из габионных конструкций важно не только определить их тип и геометрическую конфигурацию, но и оценить приблизительный срок их службы в зависимости от условий, в которых они будут эксплуатироваться. Так, срок службы проволоки с цинковым покрытием составляет в среднем 35 лет, а изделий с металлическим антикоррозийным покрытием с дополнительной полимерной оболочкой – более 75 лет.

Габионы – это универсальное инженерное решение, которое используется не только в качестве берегозащитного мероприятия, но

и как водопропускное, противоэрозионное, подпорное или противоселевое сооружение. Габионы разных типов могут применяться для различных целей: коробчатые – для устройства подпорных стен или упоров в откосных сооружениях, матрацно-тюфячные габионы – в качестве противоэрозионных креплений и противоразмывных фартуков в берегозащитных сооружениях.

Особенности конструкций такого типа габионов изложены в СП 425.1325800.2018⁸, при разработке которого учитывались результаты идентификации несоответствий проектно-испытательской документации требованиям нормативных документов.

Вопросы, касающиеся частностей проектирования и строительства габионных конструкций в составе берегозащитных мер инженерной защиты, рассмотрены в Отраслевом дорожном методическом документе 218.2.049-2015⁹ (далее – ОДМ).



Рис. 3. Оползень в п. Хоста

⁸ Инженерная защита территорий от эрозионных процессов. Правила проектирования: URL: СП 425.1325800.2018 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.iprosoft.ru/docs/?nd=554403584&tab=20> (дата обращения 24.03.2024).

⁹ Рекомендации по проектированию и строительству габионных конструкций на автомобильных дорогах: ОДМ 218.2.0492015 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.iprosoft.ru/docs/?nd=1200125035&tab=51> (дата обращения 24.03.2024)

В мировой практике строительства габионные конструкции применяются более 100 лет. Что касается гармонизации, то технические условия ГОСТ Р 58120-2018 «Проволока стальная и изделия из проволоки для ограждений и сеток»¹⁰ не регламентируют порядок проектирования и расчета сооружений из габионов. Работа с данным ГОСТом невозможна по ряду причин. Во-первых, в нем преобладают ссылки на национальные стандарты европейских стран, касающиеся технических условий на производство изделий из проволоки, а также ее качественных характеристик и общих конструктивных требований. Во-вторых, в данном документе отсутствуют требования к материалам-заполнителям габионов, а также правила проведения испытаний такого вида конструкций. В-третьих, оформление этого ГОСТа не соотносится с требованиями ГОСТ Р 1.5-2012 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные.

Правила построения, изложения, оформления и обозначения»¹¹, так как списки в ГОСТ Р 58120-2018 приведены на английском языке, а качество изображений не соответствует уровню национального стандарта.

Скальные и полускальные грунты, из которых в основном и сложены горы, подвержены денудационным процессам, особенно выветриванию. Для защиты объектов от обвалов целесообразно применять гибкие улавливающие противообвальные сооружения (рис. 5). Концептуально это техническое решение представляет собой систему сеток, изготовленных из высокопрочной (> 1770 Н/мм²) проволоки. Спиральные свивки следует назначать, если производитель предполагает применять антикоррозионное покрытие из цветных металлов или нержавеющей стали, чтобы при различных климатических условиях сохранялась максимальная надежность.

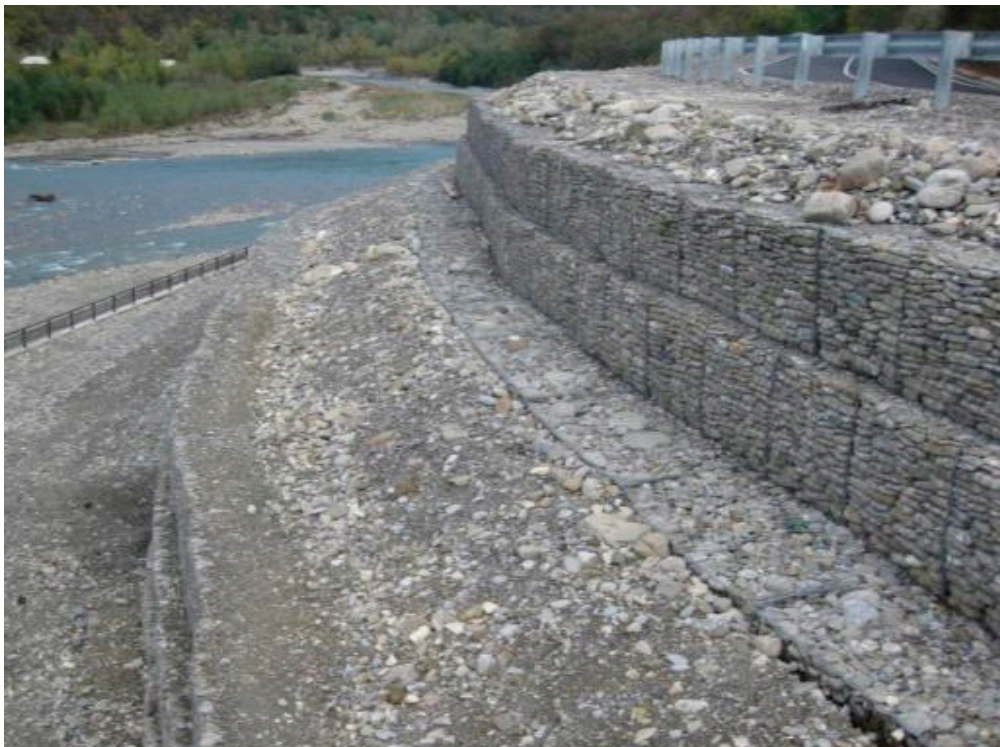


Рис. 4. Габионное берегоукрепление на р. Псезуапсе

¹⁰ Проволока стальная и изделия из проволоки для ограждений и сеток: ГОСТ Р 58120-2018 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.iprosoft.ru/docs/?nd=554403584&tab=20> (дата обращения 26.03.2024).

¹¹ Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению: ГОСТ 1.5-2001 [Электронный ресурс]. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/6320/> (дата обращения 26.03.2024).



Рис. 5. Смонтированные гибкие улавливающие противообвальные сооружения в гп. Красная Поляна

Вопросы, касающиеся расчетов, проектирования и установки таких систем, изложены в ОДМ 218.2.098-2018 «Методические рекомендации по применению преднапрягаемой однородной системы укрепления склонов на основе стальной сети из высокопрочной (>1770 Н/мм²) проволоки»¹² и ОДМ 218.2.051-2015 «Рекомендации по проектированию и расчету противообвальных сооружений на автомобильных дорогах»¹³.

Для безопасной эксплуатации селеопасных участков предназначены противоселевые сооружения, которые разделяются по назначению на селезадерживающие, селепропускные, селенаправляющие, селестабилизирующие и селепредотвращающие конструкции. В зависимости от функции их также классифицируют по непосредственному местоположению (русловые и склоновые). Склоновыми являются только селестабилизирующие тер-

расы, подпорные стены, дренажи, барражи и т. п. Классификация и правила проектирования противоселевых сооружений в полной мере рассмотрены в ОДМ 218.2.052-2015¹⁴.

Для достижения эффективности и наибольшей надежности данных конструкций необходимо предусматривать, согласно рекомендациям⁷, дополнительные меры – лесомелиоративные, мелиоративно-технические и организационно-хозяйственные. Например, используют устройство геоматов с наполнителем из грунта и посева многолетних трав. Такая система не только защитит склоны от эрозионных и гравитационных процессов с сопутствующим повышением экологических параметров, но и придаст им естественный вид [10, 11]. Также возможно устройство водозадерживающих и водоперераспределяющих траншей вдоль горизонталей на местности [12, 13], что ведет к повышению контрактных

¹² Рекомендации по проектированию и расчету противообвальных сооружений на автомобильных дорогах: ОДМ 218.2.051-2015 [Электронный ресурс]. URL: <https://meganorm.ru/Data2/1/4293759/4293759626.pdf> (дата обращения 28.03.2024).

¹³ Методические рекомендации по применению преднапрягаемой однородной системы укрепления склонов на основе стальной сети из высокопрочной (> 1770 Н/кв. мм) проволоки: ОДМ 218.2.098-2018 [Электронный ресурс]. URL: <https://meganorm.ru/Data2/1/4293732/4293732522.pdf> (дата обращения 28.03.2024).

¹⁴ Методические рекомендации по проектированию и строительству противоселевых сооружений для защиты автомобильных дорог: ОДМ 218.2.052-2015 [Электронный ресурс]. URL: <https://meganorm.ru/Data2/1/4293759/4293759625.pdf> (дата обращения 28.03.2024).

сроков. В связи с этим требуется нормативно-техническая документация как источник исходных данных для формирования технического задания на проектно-изыскательские работы.

При многообразии инженерно-технических решений, варьирующихся с учетом генезиса и природы опасных геологических процессов, не представляется возможным создать универсальный метод инженерной защиты мелиоративных объектов. Необходимо детальное изучение геологической ситуации и вариативное проектирование с последующей оценкой технико-экономической составляющей строительного процесса, чтобы сделать приоритетным применение сооружений из армогрунта, а не внедрение подпорных стен на свайно-анкерном основании.

Экономически обоснованным будет проведение полноценного комплекса работ, включающего: геотехнический мониторинг участков с развитием опасных геологических процессов; полную программу инженерных изысканий; разработку нескольких вариантов мероприятий инженерной защиты и определение их экономической целесообразности; формирование перечня рекомендаций к последующей эксплуатации объекта. Как показывает практика, каждый из названных этапов работы нуждается в систематичном контроле качества, порядок которого должен быть определен соответствующими разделами на уровне национальных стандартов (ГОСТ Р).

Инженерная защита – понятие комплексное и многогранное. Инженерные изыскания, длительный и кропотливый мониторинг, проектирование, строительство с использованием передовых технологий, эксплуатация – все это крупномасштабные разделы для стандартизации. Очевидно, что отечественная нормативная база располагает нормативной документацией для проектирования, расчетов и строительства мероприятий инженерной защиты.

Правительство Российской Федерации взяло курс на существенное повышение конкурентоспособности отечественной экономики,

что придает особую актуальность процессу гармонизации национальных и международных стандартов. Однако евростандарты регламентируют более эффективные и менее материалоемкие методы строительства.

На территории России в ходе строительства повсеместно применяются грунтовые анкеры. В последние годы приобрели популярность нагельные сооружения и микросваи. Все эти конструкции можно объединить под общим термином «буроинъекционные трубчатые системы» (далее – БИТС). В отечественной практике национальные и межгосударственные стандарты в области проектирования БИТС к настоящему времени не разработаны.

В 2016 г. осуществлен перевод европейских норм EN 14199:2005 *Micropiles. Rules of production of works* в виде ГОСТ Р 57342-2016 «Микросваи. Правила производства работ»¹⁵. Однако его прямое применение оказалось невозможным, так как документ является продуктом европейской нормативной системы и источниками тесно увязан именно с ней. Этот ГОСТ ориентирован исключительно на производство работ, а не на сам продукт.

Многие объекты стандартизации, которые были регламентированы в рамках политики гармонизации, имеет смысл усовершенствовать в рамках отдельных комплексов нормативных документов. Комплексы национальных стандартов следует создавать, опираясь не только на отечественную практику применения, но и на зарубежный опыт, но при этом плотно увязывая их с существующими нормативами на продукцию и технические условия. Соответственно, комплексы таких нормативных документов по отдельно взятым конструкциям и мероприятиям должны освещать такие вопросы, как порядок расчета, требования к материалам комплектующих, их размеры и антикоррозионная защита, указания к порядку выполнения строительного-монтажных работ по устройству с последующим контролем качества, испытания и правила эксплуатации.

В предлагаемой концепции возможно выделить следующие области стандартизации инженерной защиты:

¹⁵ Микросваи. Правила производства работ (EN 14199:2005, Execution of special geotechnical work — Micropiles, IDT): ГОСТ Р 57342-2016 / EN 14199:2005 [Электронный ресурс]. URL: <https://meganorm.ru/Data2/1/4293749/4293749307.pdf> (дата обращения 29.03.2024).

- опасные геологические процессы;
- сооружения и мероприятия инженерной защиты;
- геотехнический мониторинг.

В подраздел – или, как показано в информационном указателе нормативных документов Федерального дорожного агентства, 3-ю классификационную ступень, которая отражает вопросы безопасности, – следует включить проекты национальных стандартов (ГОСТ Р). Причем данная ступень имеет потенциал к пополнению стандартами, характеризующими предмет изысканий в зонах, где происходят суффозионные, денудационные и карстовые процессы. Этот подраздел возможно дополнить требованиями к изысканиям в тех районах, где развиваются опасные геологические процессы.

Раздел сооружений инженерной защиты должен стать полноценным сборником руководств по общим техническим условиям, проектированию, строительству и последующей эксплуатации различных конструкций. Габрионные, свайные, гравитационные стены, шпунтовые сваи и прочие инженерные сооружения необходимо регулировать по документам 3-й классификационной ступени, что позволит выстроить менеджмент качества проектно-изыскательской документации сооружений инженерной защиты на нормативно-правовом уровне.

В подраздел «мероприятия инженерной защиты» следует ввести перечни всевозможных общепринятых способов инженерной защиты, а также общие к ним требования. С их помощью легко ориентироваться в организации защиты и укрепления объектов мелиорации и водного хозяйства (в труднодоступных для масштабной строительной техники местах или там, где реализация колоссальных и кардинальных мероприятий была бы экономически нецелесообразной). В ходе этих трансформаций появится закрепленный на нормативно-правовом уровне перечень, на основании которого возможно принимать наиболее эффективные с различных отраслевых точек зрения решения.

Для снижения всевозможных рисков, связанных с потерей работоспособного состояния сооружений инженерной защиты, следует закрепить правила проведения геотехнического

мониторинга. В подраздел «геотехнический мониторинг» целесообразно включить проекты стандартов по геотехническим наблюдениям за сооружениями инженерной защиты.

Анализ имеющихся архивных материалов по ликвидации последствий опасных геологических явлений и процессов показал, что и с точки зрения социального, и экономического рисков к основным опасным геологическим проявлениям относятся:

- оползневые подвижки (в том числе оползни, вызванные сейсмическими воздействиями);
- обвалы и камнепады;
- селевые потоки.

В ходе управленческих и инженерно-технических процессов, направленных на предотвращение геологических катастроф, вероятно снижение качества конечного продукта (проектно-изыскательской документации) и снижение уровня безопасности. Установлены основные проектно-изыскательские работы, при проведении которых необходимо соблюдать основные положения профильных нормативно-технических документов 2-го уровня (рис. 3), то есть:

- геотехнический мониторинг;
- оценку оползневых рисков;
- оценку сейсмического воздействия;
- соответствие применяемых материалов специфике проводимых работ;
- проектирование;
- строительные-монтажные работы;
- эксплуатацию;
- применение инновационных технологий и технических решений;
- оценку и управление качеством проектно-изыскательских работ.

Отсутствие документов по стандартизации в области инженерной защиты мелиоративных объектов затрудняет работу органов управления, проектных и подрядных организаций. На основании анализа существующей документации по стандартизации и разработанной классификации несоответствий проектно-изыскательской документации нормативно-техническим требованиям предлагаются нижеследующие научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы для обеспечения единой научно-технической политики (рис. 6).

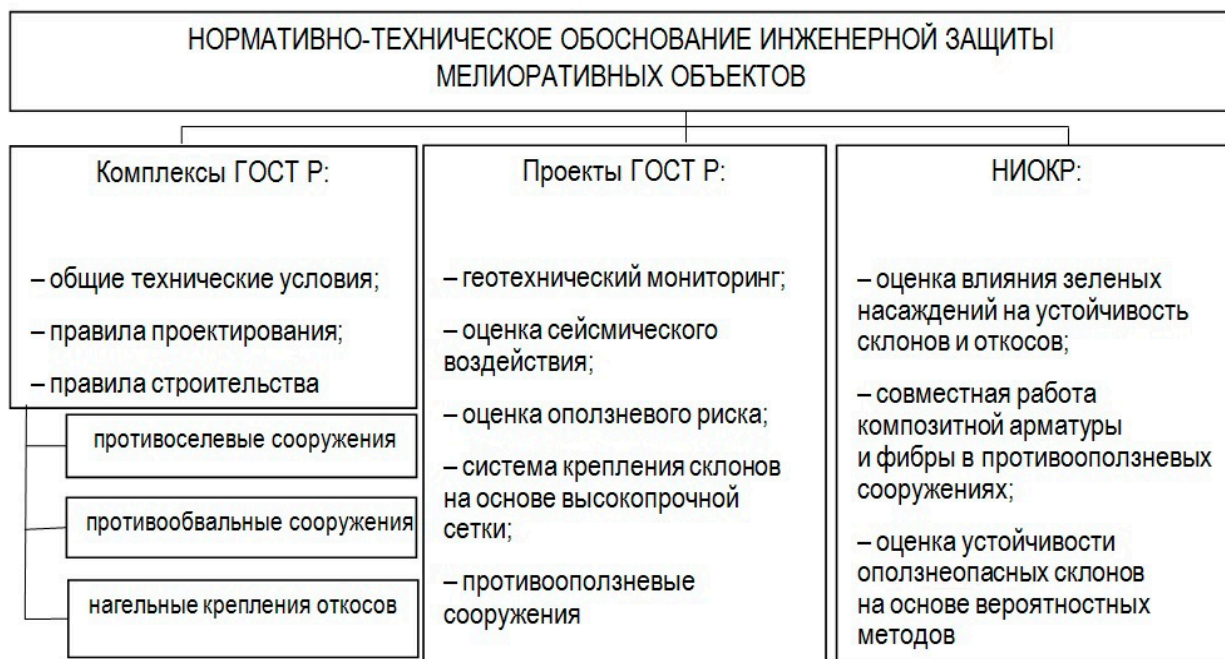


Рис. 6. Порядок реализации научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в рамках совершенствования системы стандартизации инженерной защиты мелиоративных объектов

Выводы

Разработка методов создания эффективных отраслевых систем нормативных документов, в том числе в отрасли инженерной защиты объектов водного хозяйства, – актуальнейшая задача в условиях обновления государственной системы стандартизации в Российской Федерации. Высокое качество нормативной

документации для реализации проектно-исследовательских работ обеспечивается наличием системных связей и общей цели, направленной на повышение надежности конечного продукта. Нормативная документация является главным методом обеспечения качества проектно-исследовательской документации.

Библиографический список

1. Шерхов, А. Х. База данных селевых явлений. Реализация поисковых запросов / А. Х. Шерхов, З. Ж. Гергокова // Природообустройство. – 2023. – № 4. – С. 86–91. <https://doi.org/10.26897/1997-6011-2023-4-86-91>
2. К вопросу создания электронных баз данных по типовым проектным решениям мелиоративных систем и сооружений / В. Н. Щедрин, В. И. Коржов, А. А. Белоусов, А. В. Шевченко, Т. В. Матвиенко, А. Б. Белоусов // Науч. журн. Рос. НИИ проблем мелиорации. – 2019. – № 2 (34). – С. 121–136. <https://doi.org/10.31774/2222-1816-2019-2-121-136>
3. Подходы к формированию информационной системы «Цифровая мелиорация» / В. Н. Щедрин, С. М. Васильев, В. В. Слабунов, А. В. Слабунова, А. А. Завалин // Информационные технологии и вычислительные системы. – 2020. – № 1. – С. 53–64. <https://doi.org/10.14357/20718632200106>
4. Щедрин, В. Н. Принципы и подходы к формированию нормативной базы мелиоративного комплекса России / В. Н. Щедрин, В. В. Слабунов // Науч. журн. Рос. НИИ проблем мелиорации. – 2011. – № 3 (3). – С. 1.
5. Аспекты формирования нормативной базы мелиоративного комплекса России / В. Н. Щедрин, Г. А. Сенчуков, В. В. Слабунов, А. А. Чураев // Науч. журн. Рос. НИИ проблем мелиорации. – 2012. – № 3 (7). – С. 1–27.

6. Слабунов, В. В. Функциональные взаимосвязи инновационных механизмов развития с системой типовой проектной документации мелиоративных объектов / В. В. Слабунов, А. А. Кириленко, О. В. Воеводин // Изв. Нижневолж. агроуниверситет. комплекса «Наука и высшее профессиональное образование». – 2021. – № 2 (62). – С. 475–482.

7. Воеводин, О. В. Организационная структура системы типового проектирования мелиоративных объектов / О. В. Воеводин, В. В. Слабунов, А. А. Кириленко // Науч. журн. Рос. НИИ пробл. мелиорации. – 2021. – Т. 11, № 1. – С. 1–13. <https://doi.org/10.31774/2222-1816-2021-11-1-1-13>

8. Дмитриев, И. В. Контент-анализ: сущность, задачи, процедуры [Электронный ресурс] / И. В. Дмитриев // Пси-Фактор. – Режим доступа: <http://www.psyfactor.org/lib/kontent.htm>. – Дата доступа: 22.03.2024.

9. Анфилатов, В. С. Системный анализ в управлении : учеб. пособие / В. С. Анфилатов, А. А. Емельянов, А. А. Кукушкин. – Москва : Финансы и статистика, 2006. – 368 с.

10. Исследование возможности применения инженерно-экологического противозерозийного покрытия – геомата с грунтом и посевом трав / Т. Ю. Жукова, А. В. Еремеев, Н. В. Ханов, М. И. Зборовская, А. И. Новиченко // Экономика строительства. – 2022. – № 11. – С. 95–101.

11. Слабунова, А. В. Способ защиты склонов от водной эрозии / А. В. Слабунова, В. В. Слабунов // Изв. Нижневолж. агроуниверситет. комплекса «Наука и высшее профессиональное образование». – 2021. – № 3 (63). – С. 388–396. <https://doi.org/10.32786/2071-9485-2021-03-40>

12. Способ защиты склонов от водной эрозии : пат. РФ № 2020125737 / С. М. Васильев, Ю. Е. Домашенко, А. В. Слабунова, В. В. Слабунов. – Опубл. 14.04.2021.

13. Способ задержания поверхностного стока : пат. РФ № 2020130317 / Ю. Е. Домашенко, А. В. Слабунова, В. В. Слабунов, А. П. Суровикина. – Опубл. 19.07.2021.

Поступила 25 июня 2024 г.