



Digitally signed by
Library TUM
Reason: I attest to the
accuracy and integrity
of this document

ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ МОЛДОВЫ

В.Н. Полканов

А.В. Полканова

ОПЫТ ИЗУЧЕНИЯ
ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ
УСЛОВИЙ УСТОЙЧИВОСТИ СКЛОНОВ
И ОТКОСОВ ИСКУССТВЕННЫХ
СООРУЖЕНИЙ

Монография



Chişinău 2017

ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ МОЛДОВЫ

**Факультет кадастра, геодезии и строительства
Кафедра геодезии, кадастра и геотехники**

**В.Н. Полканов
А.В. Полканова**

**Опыт изучения инженерно-геологических условий
устойчивости склонов и откосов
искусственных сооружений**

Монография

**Chişinău
Editura „Tehnica-UTM”
2017**

CZU 978-9975-45-477-3.

П 51

Полканов В.Н., Полканова А.В. Опыт изучения инженерно-геологических условий устойчивости склонов и откосов искусственных сооружений. – Кишинэу, ТУМ, 2017. – 184 с.

Для магистров, аспирантов, научных и инженерно-технических работников научно-исследовательских, проектных, строительных и изыскательских организаций.

В книге приведены результаты исследований инженерно-геологических условий автомобильных дорог Кишинэу-Джурджулешть, Кишинэу-Полтава, а также отдельных участков автодорог, подверженных деформациям. Отражены вопросы изучения механизма развития оползней, прочностных и реологических свойств грунтов, длительной устойчивости склонов, откосов выемок и искусственных сооружений.

Рассматриваемые вопросы приобретают особое значение в связи с наметившейся тенденцией развития сети автомобильных дорог республики.

Ответственный редактор: А.В. Полканова

Рецензенты: доктора геолого-минералогических наук Г.Н. Сыродоев, Институт экологии и географии АНМ; О.П. Богдевич, Институт химии АНМ; инженер-геолог К.В. Шерепера, «Inexnauka» S.A.

DESCRIEREA CIP A CAMEREI NAȚIONALE A CĂRȚII

Полканов, В. Н.

Опыт изучения инженерно-геологических условий устойчивости склонов и откосов искусственных сооружений: Монография / В. Н. Полканов, А. В. Полканова; отв. ред.: А. В. Полканова; Техн. ун-т Молдовы, Фак. кадастра, геодезии и строительства, Каф. геодезии, кадастра и геотехники. – Chișinău: Tehnica-UTM, 2017. – 184 p.

Bibliogr.: p. 170-179 (132 tit.). – 50 ex.

ISBN 978-9975-45-477-3.

551.435.62:625.7

П 51

© **В.Н. Полканов**
© **А.В. Полканова**
© **UTM, 2017**

ISBN 978-9975-45-477-3.

ОТ АВТОРОВ

В монографии изложены материалы научно-исследовательских работ, проведенных на нескольких оползневых участках автомобильных дорог Молдовы.

Рассмотрен ряд вопросов, имеющих, по мнению авторов, прикладной и теоретический интерес.

Основное внимание уделено вопросам инженерно-геологического обоснования при выборе трасс автомобильных дорог, изучению длительной прочности грунта, правильное определение которых во многом определяет устойчивость природных склонов, откосов выемок и насыпей искусственных сооружений.

Авторы выражают надежду, что монография будет полезной для широкого круга специалистов, в том числе занимающихся вопросами оценки эффективности инвестиционных проектов при освоении оползнеопасных территорий.

Выбор научного направления формировался под влиянием д.т.н. проф. Н.Н. Маслова и к.т.н., доцента Т.А. Тимофеевой.

Выполнение полевых изысканий и лабораторных исследований; проведение камеральной обработки, расчетов, их анализ; оформление рисунков, напечатание рукописи потребовали объединённых усилий сотрудников кафедры: И.К. Постолаки, В.В. Виеру, А.С. Бурлаченко, А.В. Дойкова, Н.В. Булатовой; специалистов-дорожников: С.М. Бурлак, Н.А. Чебан, В.О. Поповского; докторантов: О.С. Чебан и А.В. Кырлан. Им всем авторы выражают свою признательность.

Авторы благодарят рецензентов за внимательное ознакомление с рукописью и ценные замечания, высказанные при рецензировании работы.

Критические замечания авторы просят присылать по адресу: polcanov-mda@mail.ru, apolcanova@gmail.com.

Фотография для обложки была взята с сайта Инспекции по чрезвычайным ситуациям "Сербан Кантакузино" жудеца Прахова http://www.isuprahova.ro/alunecari_teren.html.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Экономическое развитие Республики Молдова, улучшение качества жизни граждан напрямую зависят от качества автомобильных дорог и развития опорной магистральной сети. Автомобильным транспортом в республике осуществляется 95% перевозок; интенсивность грузопотока возрастает с каждым годом. Стремление к увеличению скорости в нарастающей степени обуславливает необходимость обеспечения безопасности движения.

Вместе с тем, в практике эксплуатации автомобильных дорог Молдовы возникают значительные трудности в связи с многочисленными случаями проявления оползневых и других неблагоприятных геологических процессов (рис. П.1-П.4). Борьба с этими процессами требует значительных финансовых, материальных и временных затрат и до настоящего времени, к сожалению, не всегда является успешной. Известные случаи деформаций земляного полотна нередко являются следствием недостаточной инженерно-геологической изученности наиболее сложных участков трасс, проектирование и строительство которых выполнялось без должного учета и прогноза развития неблагоприятных инженерно-геологических процессов. Отсутствие необходимых данных об особенностях инженерно-геологических условий затрудняет, в свою очередь, разработку эффективных мер защиты от таких процессов.

В результате многолетних исследований, выполнявшихся различными научно-исследовательскими институтами, высшими учебными заведениями, проектными организациями и эксплуатационными дорожными службами, накоплен большой практический опыт и теоретический материал.

Однако республиканские нормы проектирования земляного полотна автодорог в сложных инженерно-геологических условиях Молдовы, в том числе на оползневых



Рис. П.1 Участок автодороги Кишинэу-Полтава (автодорога М21), подверженный оползневым деформациям
(фото: Кырлан А.)



Рис. П.2. Разрушение откоса выемки на участке автодороги Кишинэу-Бэлць



Рис. П.3. Участок автодороги Кишинэу-Орхей, проложенный в пойменной части р. Рэут



**Рис. П.4. Деформация откоса на участке автодороги
«Обход г. Рэзень»
(фото: В.Калитина)**

участках, к сожалению, до настоящего времени не утверждены. Это обстоятельство, безусловно, вызывает определенные трудности у проектировщиков, особенно начинающих. Как следствие, допускаются многочисленные ошибки, которые зачастую могут привести к непоправимым последствиям.

В частности, инженерно-геологические изыскания на потенциально опасных склонах, вопреки существующим рекомендациям, по-прежнему, выполняются лишь в пределах узкой полосы будущей дороги. Разведочные выработки нередко проводятся ручным способом, что не позволяет оценить мощность делювиальных отложений и точно определить строение толщи склона, ее мощность и отметки грунтов в коренном залегании.

Имеющихся данных оказывается недостаточно, чтобы оценить устойчивость потенциально опасных в оползневом отношении участков склона и, тем более, прогнозировать изменение устойчивости на опасных поперечниках.

Отсутствуют необходимые данные для инженерно-геологического обоснования механизма оползневой процесса, выбранных расчетных схем, и, соответственно, оценки эффективности возможных противооползневых мероприятий.

В проектах не используются материалы геологических съемок, выполненных в прошлые годы Управлением геологии. Практически не анализируются материалы первичной топоосновы.

Как правило, недостаточно изучается геологическое строение и гидрогеологические условия.

Сводные геолого-литологические разрезы составляются формально и обладают недостаточной полезностью для познания механизма возможного оползневого смещения.

Вызывает опасение формальный характер или в ряде случаев – отсутствие расчетов эффективности предлагаемых противооползневых (противодеформационных) мероприятий.

Проведенные авторами исследования подтверждают, что при составлении программ инженерных изысканий недостаточное внимание уделяется таким принципиальным вопросам, как снижение их стоимости, оценка экономической эффективности мероприятий, оптимизация сроков проведения изысканий, повышение степени их надежности. Наблюдается недостаточное обоснование планируемых объемов изысканий, осуществляемых на предпроектной стадии. В частности, неоправданное завышение объемов изысканий приводит к удорожанию строительства, к искажению стоимостного анализа и оценки эффективности инвестиционных проектов. Напротив, минимизация объемов предварительных исследований снижает уровень качества принимаемых проектных решений и впоследствии может привести к дополнительным издержкам при эксплуатации объекта инвестирования.

Не выполняются прогнозные расчеты устойчивости, оценивающие влияние выемки оползневого грунта на устойчивость склона в процессе строительства автодорог.

Все чаще в проектах отсутствует раздел организации строительства, регламентирующий способы ведения работ в пределах оползня и потенциально опасных участков склона.

С учетом вышесказанного, а также в связи с наметившейся тенденцией развития сети автомобильных дорог республики, и была подготовлена эта книга.

Представленный в ней материал получен на основе результатов многолетних исследований, проводимых начиная с 90-х годов прошлого столетия под руководством Т.А. Тимофеевой и В.Н. Полканова.

С 2012 г. представилась возможность продолжить начатые ранее исследования на ряде участков: «Обход села Порумбрей», «Оргеевская развязка», «Участок автодороги М21 Кишинэу-Полтава» и др.

Были проведены повторные рекогносцировочные обследования, дополнительные лабораторные испытания по изучению прочностных и реологических свойств сарматских глин, расчеты устойчивости потенциально опасных участков. Значительная часть этих работ, а также составление отдельных глав монографии выполнялись при непосредственном участии О.С. Чебан, А.В. Кырлан – докторантов Технического университета Молдовы.

Авторы считают, что ознакомление более широкого круга специалистов, и в первую очередь молодых, с результатами научно-исследовательских работ, выполненных в ТУМе, МАДИ, ДИИТе, Молдгипроавтодоре будет полезным и позволит избежать ошибок при проектировании и строительстве автомобильных дорог в республике.

Настоящая работа содержит 6 глав.

В первой главе приведено обоснование выполненных работ и сформулированы основные направления исследований.

Во второй главе рассматривается влияние особенностей инженерно-геологических условий на выбор оптимального варианта трассы Джурджюлешть-Кишинэу, приводятся результаты лабораторных и полевых исследований, дается оценка степени устойчивости склонов на участке Рэзенского леса и обхода с. Порумбрей, обосновываются необходимые защитные мероприятия. Исследования носят прикладной характер, однако их результаты могут быть использованы при проектировании и строительстве других автодорог в аналогичных условиях.

В третьей главе отражены результаты исследований, выполненных для инженерно-геологического обоснования оптимального варианта противооползневых мероприятий на участке «Оргевская развязка», разрушенном оползневыми смещениями.

В четвертой главе приводятся результаты исследований оползневого участка, расположенного на 4-м километре автодороги «Устия-Холеркань». Приведены результаты лабораторных исследований физико-механических свойств делювиальных оползневых грунтов. Выявлены и проанализированы причины активизации оползня. Проведена оценка устойчивости склона.

В пятой главе на основе выполненных исследований и расчетов обоснован оптимальный вариант устройства участка автодороги Кишинэу-Унгень в п. Корнешть. Выявлены причины развития оползневого процесса. Детально изучены прочностные свойства грунтов. Выполнен прогноз развития оползня. Даны рекомендации по дальнейшему исследованию механизма оползневых смещений.

В шестой главе изложены результаты выполненных рекогносцировочных обследований автодороги Кишинэу-Полтава в пределах Молдовы. Выявлены потенциально опасные участки, на которых при реконструкции трассы потребуются дополнительные капитальные вложения для обеспечения устойчивости земполотна. Предложены поперечные профили откосов выемок с учетом реологических свойств глинистых грунтов.

Рассмотренные в книге вопросы составляют весьма незначительную часть из общего числа проблем, требующих своего разрешения, поэтому изучение и обобщение опыта исследований инженерно-геологических условий устойчивости склонов и откосов искусственных сооружений нуждается в продолжении. Это позволит объединить достаточно многочисленные, но разрозненные исследования в единый методический и теоретический базис и разработать обоснованные нормативные документы.

СОДЕРЖАНИЕ

От авторов.....	3
Предисловие.....	4
Основные условные обозначения.....	11
ГЛАВА 1. ОБОСНОВАНИЕ ТЕМАТИКИ И ЗАДАЧ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	15
1.1. О роли и содержании инженерно-геологического обоснования при проектировании дорог на оползнеопасной территории.....	15
1.2. Краткий обзор изученности условий образования оползней на автодорогах Молдовы и основные задачи исследований.....	27
1.3. О необходимости учёта реологических свойств грунтов при оценке устойчивости склонов и назначении проектных профилей откосов	35
Выводы по главе 1.....	48
ГЛАВА 2. ВЛИЯНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО ВАРИАНТА ТРАССЫ....	49
2.1. Особенности инженерно-геологических условий трассы Кишинэу-Джурджулешть.....	50
2.2. Выбор оптимального варианта трассы.....	55
2.3. Предварительная оценка оползневой опасности участков автодороги в районе Рэзенского леса и обхода с. Порумбрей.....	63
2.3.1. Особенности геолого-геоморфологического строения и гидрогеологических условий.....	63
2.3.2. Результаты исследований физико-механических свойств грунтов и рекомендации по выбору расчетных значений прочностных характеристик.....	70
2.3.3. Организация и результаты геодезических наблюдений за динамикой поверхностных смещений на участке обхода с. Порумбрей.....	85
2.3.4. Оценка оползневой опасности на участке Рэзенского леса и обхода с. Порумбрей.....	87
Выводы по главе 2.....	91

ГЛАВА 3. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОПОЛЗНЕВОГО УЧАСТКА «ОРГЕЕВСКАЯ РАЗВЯЗКА».....	92
3.1. Краткие сведения о геоморфологических условиях и геологическом строении района исследований.....	92
3.2. Условия развития и особенности строения оползневого склона, физико-механические характеристики грунтов.....	98
3.3. Механизм развития оползня и прогноз его стабилизации.....	106
Выводы по главе 3.....	111
ГЛАВА 4. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОПОЛЗНЕВОГО УЧАСТКА «4-ый км. АВТОДОРОГИ УСТИЯ-ХОЛЕРКАНЬ».....	112
4.1. Краткие сведения о геоморфологических условиях и геологическом строении района исследований.....	112
4.2. Физико-механические свойства делювиально- оползневых грунтов.....	115
4.3. Причины активизации оползня, прогноз оползневой опасности.....	121
Выводы по главе 4.....	124
ГЛАВА 5. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И ПРИЧИНЫ АКТИВИЗАЦИИ ОПОЛЗНЯ НА УЧАСТКЕ «80-й км АВТОДОРОГИ КИШИНЭУ-УНГЕНЬ».....	125
5.1. Особенности геоморфологических условий и геологического строения района исследований.....	125
5.2. Исследование прочностных свойств оползневых накоплений.....	130
5.3. Анализ устойчивости оползневого склона.....	140
Выводы по главе 5.....	144

ГЛАВА 6. ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ТРАССЫ КИШИНЭУ-ПОЛТАВА.....	146
6.1 Причины деформаций выемок и изучение реологических свойств глинистых грунтов для обеспечения поперечных профилей выемок при реконструкции автодороги.....	146
6.2. Схема потенциально опасных участков с их краткой характеристикой и рекомендации по обеспечению длительной устойчивости откосов выемок.....	159
Выводы по главе 6.....	166
Заключение.....	167
Литература.....	170
Об авторах.....	180

ЛИТЕРАТУРА

1. Ананьев В.П., Потапов А.Д. Инженерная геология. – М.: Высшая школа, 2005. – 575 с.
2. Аносова Л.А. Изменение состава и деформационного поведения глин при оползневом процессе. – М.: Наука, 1966. – 79 с.
3. Аносова Л.А., Клинова Г.И. Влияние состава и физико-механических свойств среднесарматских отложений на развитие оползневых процессов в Центральной Молдавии. В: Инженерно-геологические процессы и свойства грунтов. – М., 1980. – С.59-82.
4. Бабицкая С.С., Субботина Н.Н., Прийма Н.Г. О возможности прогноза прочности глинистых грунтов. В: Земляное полотно и геотехника на железнодорожном транспорте. – Днепропетровск, 1983.
5. Бабицкая С.С., Черненко Н.Б. Об ускоренных методах оценки длительной прочности грунтов. В: Вопросы геотехники, № 25, вып. 178/25 – Днепропетровск, 1978.
6. Билинкис Г.М. Неотектоника Молдавии и смежных районов Украины. – Кишинёв: Штиинца, 1971.
7. Билинкис Г.М. Неотектонические предпосылки формирования оползней Молдовы. В: Геоморфология, 1990, №2. – С.58-66.
8. Билинкис Г. М. Геодинамика крайнего юго-запада Восточно-Европейской платформы в эпоху морфогенеза. – Кишинёв: «Бизнес-элита», „LEXtoria”, 2009. – 184 с.
9. Бобок Н.А. Морфоструктуры северной Молдавии. Автореф. дисс. на соиск. учен. степени канд. географ. н. /АН СССР, Институт географии. – М., 1971. – 20 с.
10. Бондарик Г.К., Ярг Л. А. Инженерно-геологические изыскания. – М.: КДУ, 2008. – 424 с.
11. Букатчук П.Д. и др. Отчеты / О проведенных съёмках континентальных плиоцен-четвертичных отложений, геоморфологической и инженерно-геологической в пределах территории места – 35 XII-XI. Кишинев, 35–XVII. Кишинев, 1969.
12. Букатчук П.Д. Давньоалювіальні викладі південно-сучасної частини і молдавських Кодр ВФН УРС. – Київ, 1974.
13. Букатчук П.Д., Блюк И.В., Покатилов В.П. Геологическая карта МССР, м-б 1:200 000 (Объяснительная записка). Кишинёв, 1988. – 180 с.
14. Вагнер П. Оползни и вопросы методики изучения устойчивости склонов методами моделирования (на примере оползневых склонов р. Днестр): Автореф. дисс. на соиск. учен. степени канд. геол.-минерал. н. – М.: МГУ, 1973. – 26 с.
15. Вопросы геотехнического обеспечения дорожного строительства. Сб. научных трудов МАДИ. – М.: МАДИ, 1986. – 105 с.

16. Вопросы инженерной геологии и механики грунтов в практике строительства. Сб. научных трудов МАДИ. – М: МАДИ, 1988. – 127 с.
17. Временные методические указания по проведению площадных рекогносцировочных инженерно-геологических обследований территории населенных пунктов и других народно-хозяйственных объектов МССР с целью определения степени угрозы им от проявления различных экзогенных геологических процессов // Отчёт о НИР (заключительный) / Управление геологии: Рук. Т.А. Тимофеева. – Кишинев, 1971. – 56 с.
18. География и хозяйство Молдавии / Труды АН МССР, вып. 1. – Кишинёв: Изд-во ЦК КП Молдавии, 1970. – 158 с.
19. Геологическая изученность СССР, том 44 // Молдавская ССР / Глав. ред. Д.В. Наливкин. – Кишинёв: Штиинца, 1961. – 92 с.
20. Гидрогеологические условия Молдавии и методика их изучения / Труды АН МССР. – Кишинёв: Штиинца, 1973. – 144 с.
21. Гольдштейн М.Н., Бабицкая С.С. Методика определения длительной прочности грунтов. В: Основания, фундаменты и механика грунтов, 1959, № 4. – С. 11-14.
22. Гольдштейн М.Н., Туровская А.Я. Развитие оползневых смещений в запредельном состоянии. В: Инженерно-геологические свойства глинистых пород и процессы в них. – М.: МГУ, 1972, вып.2. – С. 110-119.
23. Гольдштейн М.Н., Туровская А.Я. Теория развития и затухания оползневого процесса. В: Проблемы геомеханики. Ереван, 1973, № 6. – С. 140-147.
24. Гольдштейн М.Н., Туровская А.Я., Черненко Н.Б. О длительной прочности глинистого грунта в массиве на оползневых склонах. В: Основания, фундаменты и механика грунтов, 1978, №5. – С. 16-19.
25. Грыждяну П.М., Игнатъев Л.И., Чернов Г.Н. Пораженность склонов оползнями. – В: Материалы I-го съезда географов Молдавии. – Кишинёв: Штиинца, 1974. – С. 39-40.
26. Денисов Н.Я. К теории оползневых процессов. Доклады / АН СССР, 1946, т. IV, №8.
27. Денисов Н.Я. О стадии деформаций глинистых пород. Доклады / АН СССР, т. VI. 1947, №1.
28. Друмя А.В. и др. Тектоника МССР. – М.: АН МССР, 1961.
29. Добров Э.М., Аксенов А.И., Львович Ю.М. и др. Методические рекомендации по противооползневому мероприятиям на автомобильных дорогах в условиях Молдавии. – М.: Союздорнии, 1975. – 58 с.
30. Доскач А.Г. Эрозионные и оползневые процессы на территории Молдавии. – Кишинёв. Штиинца, 1978. – 80 с.
31. Емельянова Е.П. Основные закономерности оползневых процессов. – М.: Недра, 1972. – 310 с.

32. Емельянова Е.П. О влиянии прочности горных пород и её изменения на оползневые процессы. В: Вопросы гидрогеологии и инженерной геологии, 1959, №7.
33. Жеру М.И. Глинистые образования Молдавии. – Кишинёв: Штиинца, 1978. – 231 с.
34. Заключительный отчет по научно-исследовательской работе. Исследования по изучению параметров ползучести глин в зависимости от их состава и степени литификации с целью инженерно-геологической оценки. – М.: ПНИИИС, 1981, т.1. – 124 с.
35. Зеленин И.В. Естественные ресурсы подземных вод Молдавии. – Кишинёв: Штиинца, 1972. – 214 с.
36. Зелинский И.П. Инженерно-геологический анализ эффективности противооползневых мероприятий г. Одессы. Дисс. на соиск. учен. степени канд. геол.- минерал. н. – М., 1970. – 146 с.
37. Золотарев Г.С. Геологические закономерности развития оползней и обвалов: основы теории их изучения и прогноза. В: Вестник МГУ, Геология, 1974, №4. – С. 3-19.
38. Золотарев Г.С. Рогозин А.Л. Закономерности формирования склонов Днестра и методика прогноза их переработки при нестационарном уровненом режиме водохранилищ. В: Инженерная геология, 1976, №6. – С. 47-63.
39. Изучение оползневых процессов с целью разработки мероприятий по защите инженерных объектов Министерства местной промышленности МССР от деформаций: Отчет о НИР (заключительный) КПИ им. С.Лазо / Рук. С.С. Орлов. – Кишинёв, 1982. – 116 с.
40. Изучение инженерно-геологических условий устойчивости дорожного полотна в пределах МССР с целью обоснования противооползневой защиты автодорог республики: Отчет о НИР (промежуточный). КПИ им. С. Лазо / Рук. Т.А. Тимофеева. – Кишинёв, 1986. – 207 с.
41. Изучение инженерно-геологических условий устойчивости дорожного полотна в пределах ССРМ с целью обоснования противооползневой защиты: Отчет о НИР (заключительный) / КПИ им. С.Лазо / Рук. Т.А. Тимофеева. – Кишинёв, 1990. – 98 с.
42. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Ч. I-III. М.: ПНИИИС Госстроя России, 1997-2000.
43. Исследование реологических свойств глинистых грунтов Молдавии: Отчет о НИР (промежуточный) / Московский автомобильно-дорожный институт / Рук. Н.Н. Маслов, З.М. Караулова. – М., 1985. – 106 с.
44. Исследование сопротивляемости сдвигу в зависимости от скорости деформации: Отчет о НИР (заключительный) / Днепропетровский институт инженеров транспорта / Рук. М.Н. Гольдштейн. – Днепропетровск, 1962. – 32 с.

45. Исследования по изучению параметров ползучести глин в зависимости от их состава и степени литификации с целью инженерно-геологической оценки: Отчет о НИР (заключительный) / ПНИИИС / Рук. Р.С. Зиангиров. – М., 1981.
46. Капчеля А.М., Осиюк В.А. Рельеф и экзогенные процессы Кодр Молдавии. – Кишинёв: Штиинца, 1989. – 227 с.
47. Караулова З.М., Руденко В.И. К вопросу об учете реологических свойств глинистых грунтов при оценке степени устойчивости склонов и откосов // Труды СОЮЗДОРНИИ. 1980. – С.120-125.
48. Керимов Ф.Ю. Теоретические основы сбора и обработки информации надежности машин. – М.: МАДИ, 1979.
49. Кириллов В.М., Кириллова Л.В. Длительная прочность и устойчивость откосов // Механика грунтов основания и фундаменты. – Л., 1980. – С. 49-56.
50. Комаров И.С. Исследование и обработка информации в инженерно-геологических исследованиях. – М.: Недра, 1972.
51. Королёв В.А. Инженерная защита территорий. – М.: ИД. КДУ, 2013. – 470 с.
52. Кригер Н.И. Инженерно-геологический анализ применения противооползневых мероприятий на Черноморском побережье Крыма и Кавказа. – М.: Стройиздат, 1976. – 233 с.
53. Крупеников И.А. Дорогая природа Молдавии. – Кишинев: Карта Молдовеняскэ, 1982. – 168 с.
54. Кюнтцель В.В. Закономерности оползневого процесса на европейской территории СССР и его региональный прогноз. – М.: Недра, 1980. – 213 с.
55. Леваднюк А.Т. Инженерно-геоморфологический анализ равнинных территорий. – Кишинёв: Штиинца, 1983. – 256 с.
56. Леваднюк А.Т., Мицул Е.З., Сыродоев Г.Н. и др. Оползнеопасные территории Молдавии и их рациональное использование. – Кишинёв: АН Молдавии: Штиинца, 1990. – 122 с.
57. Максимов М.М. Опыт исследования активности оползней при составлении прогнозной карты Центральной Молдавии // Труды ВНИИ гидрогеологии и инженерной геологии, 1978, № 119. – С.23-28.
58. Маслов Н.Н. Прикладная механика грунтов. – М.: Машстройиздат, 1949. – 328 с.
59. Маслов Н.Н. Условия устойчивости склонов и откосов в гидроэнергетическом строительстве. – Л.: Госэнергоиздат, 1955. – 467 с.
60. Маслов Н.Н. Механика грунтов в практике строительства (оползни и борьба с ними). – М.: Стройиздат, 1977. – 320 с.
61. Маслов Н.Н. Основы инженерной геологии и механики грунтов. – М.: ВШ, 1982. – 511 с.
62. Маслов Н.Н. Физико-техническая теория ползучести глинистых грунтов в практике строительства. – М.: Стройиздат, 1984. – 176 с.

63. Маслов Н.Н., Караулова З.М., Полканов В.Н. Роль реологических процессов в оползневых проявлениях на автомобильных дорогах Молдавии. В: Повышение несущей способности оснований сооружений при учете изменений строительных свойств грунтов во времени: Тезисы V Всесоюзного симпозиума по реологии грунтов. – Волгоград, 1985. – С.62-63.
64. Маслов Н.Н., Полканов В.Н. Обоснование противооползневых мероприятий при строительстве автодорог Молдавии // Вопросы геотехнического обеспечения дорожного строительства: Сб. научн. тр. МАДИ. – М.: МАДИ, 1986. – С.30-43.
65. Материалы конференции молодых ученых Молдавии / Секция геологии и географии. – Кишинёв: АН МССР, 1966. – 65 с.
66. Материалы конференций, семинаров, совещаний / Геология и полезные ископаемые Молдавской ССР. – Москва: ВИЭМС, 1970. – 75 с.
67. Материалы совещания по вопросам изучения оползней и мер борьбы с ними. – Киев: Изд-во Киевского университета, 1964. – 368 с.
68. Молдавская ССР/ Под ред. И.К. Варгичан. – Кишинёв: Главная редакция Молдавской советской энциклопедии, 1979. – 496 с.
69. Монюшко А.М., Олянский Ю.И. Инженерно-геологические особенности сармат-меотических глин Молдовы. – Кишинёв: Штиинца, 1991. – 173 с.
70. Народнохозяйственное освоение территории с развитыми опасными геологическими процессами в Молдавии: Тезисы докладов. – Кишинёв: Реклама, 1986. – 72 с.
71. Неблагоприятные гидрогеологические процессы в Молдавии / Под ред. проф. В.В. Снегового. – Кишинёв: Штиинца, 1988. – 70 с.
72. Оползни и борьба с ними. – Кишинёв: Штиинца, 1974. – 135 с.
73. Оползни Молдавии и охрана окружающей среды. В: Тезисы докладов. Кишинёв, 27-28 июня 1983 г. – Кишинёв: Штиинца, 1983. – 160 с.
74. Орлов С.С. Некоторые закономерности распространения и развития оползней Молдавии. В: Материалы IV конференции молодых учёных Молдавии, – Кишинёв: АН МССР, 1966. – С. 23-26.
75. Орлов С.С. Схема районирования территории Молдавии по условиям развития и распространения геологических процессов и явлений. В: Проблемы территории Молдавии. – Кишинёв: АН МССР, 1966. – С. 3-20.
76. Орлов С.С. О связи оползней Молдавии с выходами глинистых отложений. В: Палеонтология, геология и полезные ископаемые Молдавии. Вып. 4. – Кишинёв, 1968. – С. 92-100.
77. Орлов С.С., Устинова Т.И. Оползни Молдавии. – Кишинёв: Карта Молдовеняскэ, 1969. – 156 с.

78. Орлов С.С., Тимофеева Т.А., Ткач В.Н. Основные задачи регионального изучения геодинамических процессов на территории населенных пунктов Молдавии. – В: Материалы VII научно-технической конференции КПИ им. С. Лазо. – Кишинёв: Штиинца, 1971. – С. 80-82.
79. Орлов С.С., Тимофеева Т.А. Геодинамические процессы в Молдавии и борьба с ними. – Кишинёв: Штиинца, 1974. – 70 с.
80. Орлов С.С., Тимофеева Т.А., Абраменко П.Г. Противооползневая защита в Молдавии. – Кишинёв: КПИ им. С. Лазо, 1981. – 82 с.
81. Орлов С.С., Тимофеева Т.А., Полканов В.Н. Оценка прочностных свойств глинистых грунтов оснований сооружений в зоне выветривания. В: Прогрессивные конструкции фундаментов зданий. – Пенза, 1981. – С.71-76.
82. Орлов С.С., Тимофеева Т.А., Полканов В.Н. Особенности изучения прочностных характеристик делювиально-оползневых глинистых грунтов Молдавии. В: Оползни Молдавии и охрана окружающей среды: Тезисы докладов. – Кишинёв, 27–28 июня 1983. – Кишинёв, 1983. – С. 62-63.
83. Орлов С.С., Тимофеева Т.А., Полканов В.Н. Изменение прочности глинистых грунтов в процессе развития оползневых деформаций // Совершенствование строительных конструкций и строительного производства. – Кишинёв: Штиинца, 1984. – С. 127-134.
84. Orlov S., Orlov E. Alunecările de teren în Moldova și stabilizarea lor. – Chişinău, 1997. – (Inform. de sint/I.M.Ş.L.M.T.Ş). – 45p.
85. Осипов В.И. Природа прочностных и деформационных свойств глинистых пород. – М.: Издательство Московского университета, 1979. – 232 с.
86. Оценка инженерно-геологических условий и расчет устойчивости склонов и откосов при проектировании земляного полотна в сильнопересеченной местности. В: Труды СОЮЗДОРНИИ, 1980. – 163 с.
87. Павлова Л.Н. Учет реологических свойств глинистых грунтов при оценке устойчивости откосов высоких насыпей автомобильных дорог: Автореф. дисс. канд. техн. н. / МАДИ. – М., 1988. – 19 с.
88. Палеография Молдавии. / Отв. ред. К.Н. Негадаев-Никонов. – Кишинёв: Карта Молдовеняскэ, 1965. – 146с.
89. Повышение несущей способности оснований сооружений при учете изменений строительных свойств грунтов во времени: В: Тезисы докладов V Всесоюзного симпозиума по реологии грунтов. Волгоград, 16-17 октября 1985 г. – М.: Стройиздат, 1985. – 68 с.
90. Подражанская М.П., Скиба Е.П. Отчет по инженерно-геологическому обследованию экзогенных процессов в пределах населенных пунктов МССР. – Кишинёв: Фонды управления геологии при СМ МССР, инв. номер 2069, 1977. – 126 с.

91. Полканов В.Н. Особые факторы, подлежащие учету при оценке степени устойчивости природных склонов. В: Оползни Молдавии и охрана окружающей среды: Тезисы докладов. Кишинёв, 27-28 июня 1983 г. – Кишинёв, 1983. – С.64-65.
92. Полканов В.Н. Новые принципы выявления природы и причины оползневых проявлений. – М., 1984, 5 с. Библ. 4 назв. – Деп. ВЦБНТИ Минавтодора РСФСР 16.08.84. №64. ад–Д–84.
93. Полканов В.Н. Роль реологических процессов в оползневых проявлениях на автомобильных дорогах Молдавской ССР: Автореф. дисс. на соиск. уч. степени канд. техн. н. / МАДИ. – М., 1985. – 17 с.
94. Полканов В.Н., Стог И.О., Тимофеева Т.А. Об оценке деформации ползучести при инженерной подготовке территории для освоения склоновых земель. В: Прогрессивные конструкции и технология возведения фундаментов в сложных геологических условиях: Материалы научно-техн. конф. – Ровно, 1988. – С. 65-66.
95. Полканов В.Н. Прогноз ожидаемой скорости смещения оползнеопасных склонов Молдавии. В: Тезисы докладов республиканской научно-технической конференции. Кишинёв, 19-21 апреля 1989. – Кишинев: КПИ, 1989. – С. 65.
96. Полканов В.Н., Тимофеева Т.А., Иким Н.Г. К вопросу о методике определения длительной прочности неогеновых глин Молдовы при оценке устойчивости склонов и откосов. В: Труды Международной научно-технической конференции: Проблемы строительного и дорожного комплексов, 16-19 ноября 1998. – Брянск, 1998. – С. 371-374.
97. Полканов В.Н., Тимофеева Т.А., Иким Н.Г. Обеспечение длительной устойчивости склонов и откосов в глинистых грунтах на дорогах Молдовы. В: Труды Международной научно-технической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения Н.Н. Маслова. Москва, 27-29 ноября 1998. – М: МАДИ, 1998. – С. 228-235.
98. Полканов В.Н., Поповский В.О., Фуниеру Н.Г. Проблемы обеспечения устойчивости потенциально опасных территорий Молдовы. *Analele ATIS, 2006 / Acad. de Transporturi, Informatică și Comunicații.* – Ch.: Evrica, 2007. – P. 171-191.
99. Полканов В.Н., Поповский В.О. Учет реологических свойств грунтов при назначении комплекса противооползневых мероприятий на автомобильных дорогах Молдовы // *Conf. Tehnico-ș tiinț ifică. Vol. II.* – Ch.: UTM, 2009. – P. 479-486.
100. Полканов В.Н., Чебан О.С., Поповский В.О. К вопросу строительства на оползнеопасной территории // Интеграция, партнерство и инновации в строительной науке и образовании / М-во образования и науки Росс. Федерации. – М.: МГСУ, 2012. – С. 544-549.

101. Полканов В.Н. Роль реологических процессов в развитии оползней на территории Молдовы. – Кишинёв: Editura "Tehnica – UTM", 2013 – 176 с.
102. Проблемы географии Молдавии. Вып. 1. – Кишинёв: АН МССР, 1966. – 167 с.
103. Проблемы изучения опасных геологических процессов. В: Труды Госстроя СССР, НИИ по инженерным изысканиям в строительстве. – М.: Госстрой СССР, 1988. – 168 с.
104. Прока В.Г., Синявский И.В. Интенсификация оползней на территории Молдавии. – В: Проблемы географии Молдавии. – Кишинёв: Штиинца, 1973. Вып. 8. – С. 13-28.
105. Разработка и внедрение эффективных методов прогноза устойчивости и защиты оползневых территорий в условиях Молдавии: Отчет о НИР (заключительный) / КПИ им. С. Лазо / Руководитель С. С. Орлов. – Кишинёв, 1985. – 241 с.
106. Разработка противооползневых мероприятий для комплекса очистных сооружений Глодянского сахарного завода и оценка их эффективности: Отчет о НИР (заключительный) / КПИ им. С. Лазо / Рук. П.Г. Абраменко. – Кишинёв, 1985. – 111 с.
107. Робустова Т.И. Формирование инженерно-геологических особенностей пород оползневых склонов и методика изучения их прочностных свойств (на примере оползней Центральной Молдавии): Автореф. дисс. на соиск. уч. степени канд. геол.-мин. н. – М., 1987. – 17 с.
108. Рогачевский И.А. Противооползневая защита в строительстве МССР. – Кишинёв: МолдНИИТИ, 1981 – 47 с.
109. Тезисы докладов III съезда Географического общества Молдавии. Кишинёв, 23–24 апреля 1985 г. – Кишинёв: Штиинца, 1985. – 147 с.
110. Тер-Степанян Г.И. Глубинная ползучесть склонов и методы ее изучения: Автореф. дисс. на соиск. уч. степени докт. техн. н. – Ереван, 1958.
111. Тимофеева Т.А. Исследование изменения прочности глинистых пород в зоне оползневого смещения при формировании оползневых склонов: Автореф. дисс. на соиск. уч. степени канд. техн. н. – Днепропетровский институт инженеров транспорта. – Днепропетровск, 1968. – 19 с.
112. Тимофеева Т.А., Ткач В.Н. Временные методические указания по проведению площадных рекогносцировочных инженерно-геологических обследований территорий населенных пунктов и других народно-хозяйственных объектов Молдавской ССР с целью определения степени угрозы им от проявления различных экзогенных геологических процессов. – Кишинёв: Фонды управления при СМ МССР. Инвентарный номер 1606, 1971. – 50 с.

113. Тимофеева Т.А. О выборе расчетных показателей прочностных свойств глинистых грунтов и оценке длительной устойчивости склонов. – В: Оползни и борьба с ними. – Кишинёв: Штиинца, 1974. – С. 57-60.
114. Тимофеева Т.А., Полканов В.Н. Выбор расчетных характеристик грунтов, необходимых для комплексной оценки устойчивости склонов и откосов. В: Народнохозяйственное освоение территории с развитыми геологическими процессами в Молдавии. – Кишинёв, 1986. – С. 30-33.
115. Тимофеева Т.А. К вопросу о генерализации инженерно-геологических разрезов: Тезисы докладов респ. научно-техн. конф. Кишинёв, 19-21 апреля 1989 г. – Кишинёв: КПИ, 1989. – С. 70.
116. Тимофеева Т.А., Полканов В.Н. Оценка прочности неогеновых глин Молдовы с учетом зон ослабления для прогноза устойчивости склонов: Тезисы докладов регионального совещания. Душанбе, 30 мая – 3 июня 1990г. – Душанбе, 1990. – С. 24-26.
117. Тимофеева Т.А., Полканов В.Н. Методы определения реологических свойств оползневых накоплений. – Кишинёв, КПИ им. С. Лазо: Деп. в ВИНТИ, №5, 1990. – 26 с.
118. Тимофеева Т.А., Полканов В.Н. Исследование длительной прочности сарматских глин Молдавии. В: Известия вузов: Строительство, 1992, №7–8. – С. 145-147.
119. Тимофеева Т.А., Черненко Н.Б. Факторы, определяющие снижение прочности пород в зоне оползневого смещения. В: Исследования устойчивости геотехнических сооружений. – Днепропетровск: ДИИТ, 1992. – С. 53-57.
120. Timofeyeva T.A., Polcanov V.N. On the long term stability of natural and cutting slopes in Moldova // TRONDHEIM; A.A. BALKEMA / ROTTERDAM / BROOKFIELD / 1996. – P.1387-1390.
121. Труды Республиканского совещания по инженерной геологии. Кишинёв, 16–17 сентября 1969 г. – Кишинёв, 1969. – 205 с.
122. Труды I...XIV всесоюзных, российских и международных симпозиумов по реологии грунтов. – Ереван ... Казань, 1973 ... 2014.
123. Туровская А.Я., Тимофеева Т.А. К вопросу о циклическом развитии оползневого процесса // Вопросы геотехники, 1965, № 9. – С.26-31.
124. Туровская А.Я. Закономерности развития оползневых процессов в зависимости от прочностных и деформационных особенностей глинистых грунтов: Автореф. дисс. докт. геолог.-минер. н. / МГУ. – М., 1979. – 39 с.
125. Шадунц К.Ш. Оползни Молдавии и борьба с ними. – Кишинёв: Карта Молдовеняскэ, 1963. – 102 с.
126. Учёные записки, том XIX (геологический) / отв. ред. В.С. Чепурнов. – 1955. – 130 с.

127. Физико-географические особенности Молдавии. Вопросы географии. – Кишинёв: Штиинца. 1982. – 91 с.
128. Shaker R.R., Sirodov Gh., Sirodov I. Landslide susceptibility in the republic of Moldova: a landscape and multivariate approach for regional assessment. In: Papers of the applied geography conferences, vol. 34. Kent State University, October 2011, p. 288-299.
129. Sîrodov Gh., Mişul E., Ignatiev L., Gherasi A. Baza de date „Alunecările de teren” a subsistemului „Geomorfologie” al SIG //Analele ale universităţii “Al. I. Cuza” din Iaşi (serie nouă). Geografie (supliment). Lucrările simpozionului “Sisteme informaţionale geografice” Nr. 6. P. 49-53.
130. Skempton A. The rate of softening in stiff fissured clays with special reference to London clay. Proc. 2-nd Intern. Conf. soil Mechan. 1948.
131. Skempton A., Delory F. Stability of natural slopes in London clay. Proc. 4-th Intern. Conf. soil.
132. Terzagi K. Stability of steep slopes on hard unweathered rocks. Geotechnigul, vol. XII, №4, 1962.