

ISSN 1991-346X

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

ФИЗИКА-МАТЕМАТИКА
СЕРИЯСЫ



СЕРИЯ
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ



PHYSICO-MATHEMATICAL
SERIES

6 (304)

ҚАРАША – ЖЕЛТОҚСАН 2015 ж.
НОЯБРЬ – ДЕКАБРЬ 2015 г.
NOVEMBER – DECEMBER 2015

1963 ЖЫЛДЫҢ ҚАҢТАР АЙЫНАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1963 ГОДА
PUBLISHED SINCE JANUARY 1963

ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД
PUBLISHED 6 TIMES A YEAR

АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА
АЛМАТЫ, НАН РК
ALMATY, NAS RK

Б а с р е д а к т о р

ҚР ҰҒА академигі,

Мұтанов Г. М.

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Әшімов А.А.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Байғұнचेков Ж.Ж.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Жұмаділдаев А.С.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Қалменов Т.Ш.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Мұқашев Б.Н.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Өтелбаев М.О.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Тәкібаев Н.Ж.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Харин С.Н.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбішев М.Е.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Жантаев Ж.Ш.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Қалимолдаев М.Н.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Косов В.Н.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Мұсабаев Т.А.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Ойнаров Р.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Рамазанов Т.С.** (бас редактордың орынбасары); физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Темірбеков Н.М.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Өмірбаев У.У.**

Р е д а к ц и я к ең е с і:

Украинаның ҰҒА академигі **И.Н. Вишневский** (Украина); Украинаның ҰҒА академигі **А.М. Ковалев** (Украина); Беларусь Республикасының ҰҒА академигі **А.А. Михалевич** (Беларусь); Әзірбайжан ҰҒА академигі **А. Пашаев** (Әзірбайжан); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **И. Тигиняну** (Молдова); мед. ғ. докторы, проф. **Иозеф Банас** (Польша)

Главный редактор

академик НАН РК

Г. М. Мутанов

Редакционная коллегия:

доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **А.А. Ашимов**; доктор техн. наук, проф., академик НАН РК **Ж.Ж. Байгунчечков**; доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **А.С. Джумадильдаев**; доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **Т.Ш. Кальменов**; доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **Б.Н. Мукашев**; доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **М.О. Отелбаев**; доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **Н.Ж. Такибаев**; доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **С.Н. Харин**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.Е. Абишев**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Ж.Ш. Жантаев**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.Н. Калимолдаев**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **В.Н. Косов**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Т.А. Мусабаев**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Р. Ойнаров**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Т.С. Рамазанов** (заместитель главного редактора); доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Н.М. Темирбеков**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **У.У. Умирбаев**

Редакционный совет:

академик НАН Украины **И.Н. Вишневский** (Украина); академик НАН Украины **А.М. Ковалев** (Украина); академик НАН Республики Беларусь **А.А. Михалевич** (Беларусь); академик НАН Азербайджанской Республики **А. Пашаев** (Азербайджан); академик НАН Республики Молдова **И. Тигиняну** (Молдова); д. мед. н., проф. **Иозеф Банас** (Польша)

«Известия НАН РК. Серия физико-математическая». ISSN 1991-346X

Собственник: РОО «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №5543-Ж, выданное 01.06.2006 г.

Периодичность: 6 раз в год.

Тираж: 300 экземпляров.

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,
www.nauka-nanrk.kz / physics-mathematics.kz

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2015

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75.

Editor in chief

G. M. Mutanov,
academician of NAS RK

Editorial board:

A.A. Ashimov, dr. phys-math. sc., prof., academician of NAS RK; **Zh.Zh. Baigunchekov**, dr. eng. sc., prof., academician of NAS RK; **A.S. Dzhumadildayev**, dr. phys-math. sc., prof., academician of NAS RK; **T.S. Kalmenov**, dr. phys-math. sc., prof., academician of NAS RK; **B.N. Mukhashev**, dr. phys-math. sc., prof., academician of NAS RK; **M.O. Otelbayev**, dr. phys-math. sc., prof., academician of NAS RK; **N.Zh. Takibayev**, dr. phys-math. sc., prof., academician of NAS RK; **S.N. Kharin**, dr. phys-math. sc., prof., academician of NAS RK; **M.Ye. Abishev**, dr. phys-math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Zh.Sh. Zhantayev**, dr. phys-math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.N. Kalimoldayev**, dr. phys-math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **V.N. Kosov**, dr. phys-math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **T.A. Mussabayev**, dr. phys-math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **R. Oinarov**, dr. phys-math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **T.S. Ramazanov**, dr. phys-math. sc., prof., corr. member of NAS RK (deputy editor); **N.M. Temirbekov**, dr. phys-math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **U.U. Umirbayev**, dr. phys-math. sc., prof., corr. member of NAS RK

Editorial staff:

I.N. Vishnievski, NAS Ukraine academician (Ukraine); **A.M. Kovalev**, NAS Ukraine academician (Ukraine); **A.A. Mikhalevich**, NAS Belarus academician (Belarus); **A. Pashayev**, NAS Azerbaijan academician (Azerbaijan); **I. Tighineanu**, NAS Moldova academician (Moldova); **Joseph Banas**, prof. (Poland).

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Physical-mathematical series.
ISSN 1991-346X

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of information and archives of the Ministry of culture and information of the Republic of Kazakhstan N 5543-Ж, issued 01.06.2006

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,

www.nauka-nanrk.kz / physics-mathematics.kz

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2015

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

Наземно-космические методы исследования геодинамических процессов в земной коре

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

PHYSICO-MATHEMATICAL SERIES

ISSN 1991-346X

Volume 6, Number 304 (2015), 5 – 11

NONDESTRUCTIVE METHOD OF RESEARCH ON THE KAPCHAGAI HYDRAULIC STRUCTURE

A. Bibossinov, D. T. Shigaev, A. V. Kirsanov

Institute of the Ionosphere, National Center for Space Research and Technology, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: dashigaev@gmail.com

Key words: ionosphere, GPR waterworks, GPR.

Abstract. Using the modern geophysical technology with the latest developments of hardware, appropriate methodologies and software, as well as the involvement of drilling data allows to obtain a reliable solution of tasks at hand. The most frequently to solutions of issues that arise in the construction and subsequent operation, the following methods use: georadar, near-surface electromagnetics and near-surface seismic. Together or separately, they provide reliable solutions to geotechnical problems.

This article shows the results of one of the non-destructive methods of investigation, such as GPR soundings. Using the GPR technique in combination with the available data about the structure of the soil enabled non-destructive methods of control from the surface to obtain specific information about the isolated structure and layer boundaries, set the distribution of the different materials in the construction.

Purpose of the survey the technical condition of hydraulic structures is to identify the degree of physical deterioration, the reasons that lead them to state the actual elements of performance and development of actions to ensure their operational parameters, as well as the technical condition. The research site is the Kapchagai hydraulic structure.

You can also say that the information obtained can quickly detect, track and measure potentially dangerous manifestation in concrete and earthen constructions of structures, and to undertake the necessary measures to eliminate possible accidents and emergencies.

УДК 550.383

НЕРАЗРУШАЮЩИЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ КАПЧАГАЙСКОГО ГИДРОТЕХНИЧЕСКОГО СООРУЖЕНИЯ

А. Ж. Бибосинов, Д. Т. Шигаев, А. В. Кирсанов

ДТОО «Институт ионосферы» АО «Национальный центр космических исследований и технологий»,
Алматы, Казахстан

Ключевые слова: ионосфера, гидротехнические сооружения, георадар.

Аннотация. Использование современных геофизических технологий с учетом новейших аппаратных разработок, соответствующих методик и программного обеспечения, а также привлечение данных бурения позволяет получать надежное решение поставленных задач. Наиболее часто для решения вопросов, возникающих в строительстве и дальнейшей эксплуатации, используются следующие методы: георадиолокация,

малоглубинная электроразведка и малоглубинная сейсморазведка. В комплексе или по отдельности они дают надежные решения инженерно-геологических задач.

В статье показаны результаты одного из способов неразрушающих методов исследования, такого как, георадиолокационное зондирование. Использование георадарного метода в сочетании с имеющимися данными о структуре грунтов позволило неразрушающими методами контроля с поверхности получить специализированную информацию по изолированным структурам и границам слоев, установить распределение различных материалов в сооружении.

Целью обследования технического состояния гидротехнических сооружений являются выявление степени физического износа, причин, обуславливающих их состояние, фактической работоспособности элементов и разработка мероприятий по обеспечению их эксплуатационных параметров, а также описание технического состояния. Участком исследования является Капчагайское гидротехническое сооружение.

Полученная информация позволяет оперативно обнаружить, отследить и измерить потенциально опасные проявления в бетонных и земляных конструкциях сооружений, а также провести необходимые мероприятия по ликвидации возможных аварий и чрезвычайных ситуаций.

Введение. Исследование состояния грунтов, залегающих в основании гидротехнических сооружений, в том числе динамики изменения свойств грунтов в процессе многолетней эксплуатации, представляет собой актуальную и весьма важную задачу [1]. Изменение реологических свойств грунтов, подстилающих основание плотины, может привести к возникновению осадок строительных конструкций. Когда такие изменения, в силу различных причин, не были учтены проектными решениями, возникает опасность нерасчетных перемещений, в том числе взаимных смещений элементов плотины. И если величины таких перемещений выходят за предельно допустимые значения установленных критериев безопасности, состояние элементов плотины и всего гидроузла в целом может стать аварийным [2].

Изменение свойств грунтов в процессе строительства и эксплуатации гидроузла обусловлено самим наличием конструкций гидроузла и режимами его эксплуатации [3]. При строительстве гидроузла естественно залегающие грунты сначала вскрываются при проведении грунтовых работ, затем нагружаются весом конструкций [4]. При создании водохранилищ в бьефах гидроузла нарушается естественный гидрогеологический режим грунтов: изменяются фильтрационные потоки грунтовых вод и положение кривых депрессии [5, 6]. При эксплуатации в режиме наполнения и опорожнения камеры шлюза на грунты действует переменная нагрузка, также влияющая на их свойства. Медленное изменение реологических свойств грунта, вызванное указанными причинами, может со временем, достигнув предельных значений, привести к качественному изменению режимов работы гидротехнического сооружения [7].

Именно поэтому важно иметь постоянную информацию о состоянии грунтов основания гидроузла и об изменениях свойств грунтов в процессе эксплуатации [8]. При перемещении (сканировании) георадара по поверхности исследуемой среды на экран монитора выводится совокупность сигналов (профиль), по которым можно определить местонахождение, глубину залегания и протяженность объектов [9].

Георадарное обследование, как и большинство других геофизических методов, не дает количественных характеристик [10]. Однако такое обследование однозначно определяет расположение грунтов с различной плотностью [11]. Получаемое изображение соответствует амплитуде отраженного радиосигнала от границ изменения диэлектрической постоянной грунта [12, 13]. Помимо этого, подобное исследование дает возможность определить наличие в грунте фильтрационной влаги [14-16]. Наиболее оптимальным методом получения объективной качественной и количественной информации о состоянии грунтов является сочетание достаточно оперативных методов георадарного зондирования и точечного бурения с лабораторным исследованием образцов [17, 18].

Методы и результаты исследования

Гидротехнические сооружения Капчагайской ГЭС расположены на реке Или в начале Капчагайского ущелья в Алматинской области (рисунок 1). ГЭС построена по плотинному типу, в состав гидротехнических сооружений входят:



Рисунок 1 – Космический снимок гидротехнических сооружений Капчагайской ГЭС

- русловая плотина, намывная из золых песков, длиной по гребню 470 м, высотой 50 м и шириной по основанию плотины 450 м;
- логовая плотина из щебнистых и песчано-супесчаных грунтов длиной по гребню 370 м, высотой 56 м и шириной по основанию 270 м.

Русловая плотина. Русловая плотина – намывная, имеет высоту 52 м, длину 470 м (рисунок 2). Ширина плотины по гребню 21 м, по основанию 450 м. Отметка гребня плотины 491,0 м. Основанием плотины являются, преимущественно, аллювиальные отложения мощностью от 5 до 20 м, представленные гравийно-галечниковыми и гравелистыми песками со средним коэффициентом фильтрации 35 м/сут, объемным весом скелета $1,80 \text{ г/см}^3$.



Рисунок 2 – Русловая плотина с продольными и поперечными георадарными профилями.

В результате георадиолокационного зондирования русловой плотины Капчагайской ГЭС были проведены 6 продольных и поперечных профилей. Самым информативным и интересным, по мнению авторов, оказался продольный профиль № 0029 (рисунок 3).

Основные результаты выполненной работы следующие.

Логовая плотина. В отличие от русловой плотины, логовая плотина (рисунок 4) – насыпная, с отметкой гребня 491,0 м. Длина по гребню 370 м, высота от подошвы экрана 56 м, ширина по основанию 270 м, ширина по гребню 10 м.



Рисунок 4 – Логовая плотина

Основание логовой плотины сложено из пролювиально-делювиальных отложений, представленных дресвяно-щебнистыми и супесчано-песчаными отложениями со средним коэффициентом фильтрации 35 м/сут. С правой стороны плотина примыкает к скальному останцу, представленному кварцевыми порфирами.

В результате георадиолокационного зондирования русловой плотины Капчагайской ГЭС были проведены 8 продольных и поперечных профилей. Самым информативным и интересным, по мнению авторов, оказался продольный профиль № 0017 (рисунок 5).

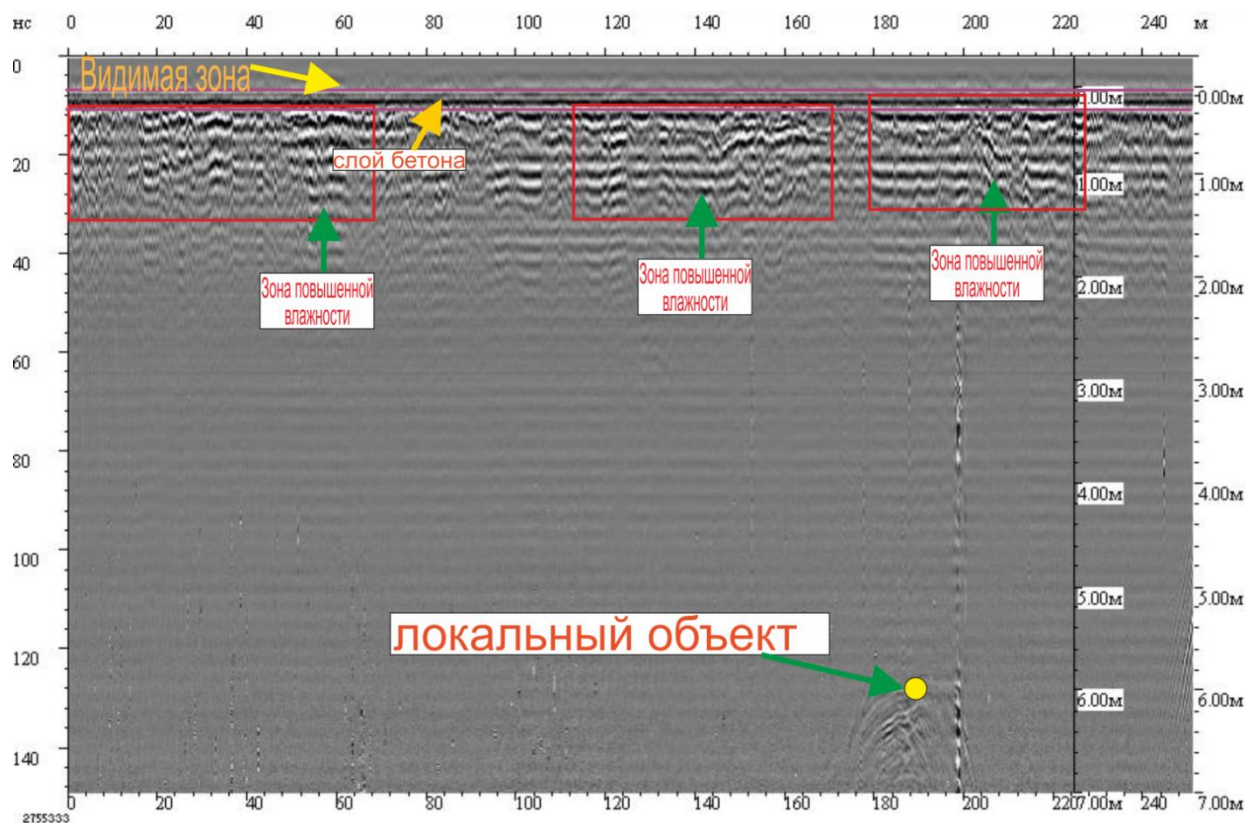


Рисунок 5 – Продольный профиль № 0017

Основные результаты выполненной работы следующие.

В результате обработки и интерпретации георадарного профиля №0017 была обнаружена зона разуплотнения и зоны повышенной влажности в теле плотины. На георадарном профиле четко проявляются геологические слои и границы разуплотнения в точках от 0 до 70 метров на глубине до 1,5 метра от уровня гребня плотины. Также зафиксирована зона особо повышенной влажности в теле плотины на отметке 110-170 и 180-225 метров с глубиной проницаемости до 2 метров, что может также привести к образованию аномальных зон в теле плотины. Зафиксирована граница зоны распределения, при котором в грунтах происходит перераспределение напряженного состояния, приводящее к развитию трещин разрыва в поперечном направлении относительно продольной оси дамбы. Понятие «зона разуплотнения» в данном случае означает, что грунт в этой зоне менее плотен, чем в окружающих слоях. Полости в основании отсутствуют. Они имеют характерный «радиообраз» - неоднократно повторяющийся сигнал из-за переотражения волн в полости, чего при выполнении работ не обнаружено. На георадарном профиле заметны бетонные плиты толщиной 20 см.

Выводы. Анализ георадарных профилей подтвердил возможность применения методов неразрушающего подповерхностного зондирования плотин с достаточной достоверностью получения данных и их количественной и качественной интерпретацией [19]. О динамике процесса деформирования массивов пород исследуемых участков можно судить по результатам мониторинга в течение нескольких лет [20].

Работа выполнена по РБП 076 «Разработать методы математического моделирования деформационных процессов верхней части разреза земной коры урбанизированных территорий на основе данных дистанционного зондирования Земли».

«Разработать методологию выполнения комплексных мониторинговых наблюдений для предупреждений техногенных и геозоологических катастроф на гидротехнических сооружениях с использованием спутниковых данных и методов математического моделирования».

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Колосов М.А., Моргунов К.П., Коган Г.В. Использование георадарных методов исследования грунтов в основании камеры шлюза // Журнал университета водных коммуникаций. - 2009 - №4. - С. 29-33.
- [2] Саламов А.М., Габиров Ф.Г. Изучение оползневых процессов на Баилловском склоне в г. Баку методом вертикального электрического зондирования // Инженерные изыскания. - 2010 - №11. - С. 36-41.
- [3] Белозеров А.А., Кулижников А.М. Применение георадаров для обследования оползневых участков автомобильных дорог, Георадары-дороги // Материалы Межд. научн.-практ. конф., АГТУ, г. Архангельск, - 2002, - с. 67-73.
- [4] Бандурин М.А. Обследование состояния оросительных лотковых каналов азовской оросительной системы неразрушающими методами // Научный журнал КубГАУ, №24(8), - 2006 г.
- [5] Анур А., Старовойтов А.В., Владов М.Л. Опыт применения георадиолокации для выявления зон развития провалов в городе // Вестник МГУ, сер. Геология, - 1999.
- [6] Василенко Е.В., Глазовский А.Ф., Мачерет Ю.Я., Наварро Ф.Х., Токарев М.Ю., Калашников А.Ю., Мирошниченко Д.Е., Резников Д.Е. Радиофизические исследования ледника Альдегонда на Шпицбергене в 1999 году. Матер. гляциолог. исслед., вып. 90.
- [7] Владов М.Л., Старовойтов А.В. Георадиолокационные исследования верхней части разреза. - 2002, Изд-во МГУ.
- [8] Фимова Н.Н. Применение георадиолокации при решении задач инженерной геофизики. Автореферат дисс. канд. техн. наук, - 1999, Санкт-Петербург.
- [9] Зыков Ю.Д. Геофизические методы исследования криолитозоны. - 1999, Изд-во МГУ.
- [10] Калинин А.В., Владов М.Л., Старовойтов А.В., Шалаева Н.В. Высокоразрешающие волновые методы в современной геофизике. Разведка и охрана недр, - 2002, №1.
- [11] Калинин А.В., Владов М.Л., Шалаева Н.В. Оценка глубинности георадиолокационных исследований на основе классической теории // Вестник МГУ, сер. Геология, №3.
- [12] Омельяненко А.В. Георадиолокация мерзлых рыхлых отложений. Автореферат дисс. канд. техн. наук, М., - 1989.
- [13] Старовойтов А.В., Владов М.Л. Интерпретация данных георадиолокационных наблюдений. Разведка и охрана недр, - 2001, №3.
- [14] Финкельштейн М.И., Мендельсон В.А., Кутев В.А. Радиолокация слоистых земных покровов. Москва, Сов.Радио, - 1977.
- [15] Финкельштейн М.И., Кутев В.А., Золотарев В.П. Применение радиолокационного подповерхностного зондирования в инженерной геологии. Москва, Недра, - 1986.
- [16] Финкельштейн М.И., Карпунин В.И., Кутев В.А., Метелкин В.Н. Подповерхностная радиолокация. Москва, Радио и Связь, - 1994.
- [17] Фролов А.Д. Электрические и упругие свойства мерзлых пород и льдов. - 1998.
- [18] Guckelhorn M.M., Dorrer T., Frohlich K. [et al.] Einsatzmöglichkeiten ingenieurgeophysikalischer Methoden zum Feststellen der Verdichtungen bei Erd-und Felsarbeiten im Strassenbau // Forschung Strassenbau und Strassenverkehrstechnik. - 2000. - № 792. - P. 1-37.
- [19] Кулижников А. М. Применение георадарных технологий в проектно-изыскательских работах / А. М. Кулижников. М., - 2004. - 76 с.
- [20] Кулижников А. М. Экспериментальные исследования состояния дорожных конструкций в период весенней распутицы на федеральных дорогах Московской области // Новости в дорожном деле. М., - 2008. - Вып. 5. - С. 1-24.

REFERENCES

- [1] Kolosov M.A., Morgounov K.P., Kogan G.V., Use GPR soil testing methods in fundamental of lock chamber, Journal of University of Water Communications. - 2009 - № 4. - P. 29-33. (in Russ.).
- [2] Salamov AM, Gabibov F.G. The study of landslide processes Bail slope in Baku by vertical electrical sounding. A.M. Salamov, F.G. Gabibov, Surveying. - 2010 - № 11. - P. 36-41. (in Russ.).
- [3] Belosero A.A., Kulizhnikov A.M. Application of ground penetrating radar survey for landslide road sections, GPR-road - 2002. Proceedings of Int. scient. conf., ASTU, Arkhangelsk, - 2002, - P. 67-73. (in Russ.).
- [4] Bandurin M.A. Survey of irrigation channels launder of Azov irrigation system by non-destructive methods. KubGAU scientific journal, № 24 (8), 2006, P. 17-20. (in Russ.).
- [5] Anhur A., Starovoytov A.V., Vlad M.L., Experience of using GPR to detect failures of development zones in the city. Bulletin of the Moscow State University, ser. Geology, - 1999, - P. 18-22. (in Russ.).
- [6] Vasilenko E.V., Glazov A.F., Macheret Y.Y., Navarro F.H., Tokarev M.Y., Kalashnikov A.Y., Miroshnichenko D.E., Reznikov D.E., Radiophysical study of Aldegonda glacier on Spitsbergen in 1999. Mater. glaciologist. Issled., - vol. 90. , - P. 37-40. (in Russ.).

- [7] Vladov M.L., Starovoytov A.V. GPR study of the upper section. - 2002 MGU., - P. 67-71. (in Russ.).
- [8] Fimova N.N. Application of GPR in solving engineering geophysics. Abstract of diss. cand.engin., - 1999, St. Petersburg., - P. 17-20. (in Russ.).
- [9] Zykov Y.D. Geophysical methods of research permafrost zone. - 1999 MGU., - P. 90-95. (in Russ.).
- [10] Kalinin A.V., Vlad M.L., Starovoytov A.V., Shalaeva N.V., High-resolution wave techniques in modern geophysics. Exploration and conservation of mineral resources, - 2002, - №1., - P. 88-93. (in Russ.).
- [11] Kalinin A.V., Vlad M.L., Shalaev N.V. Evaluation GPR depth research on the basis of the classical theory. Bulletin of the Moscow State University, ser. Geology, - №3., - P. 56-60. (in Russ.).
- [12] Omelyanenko A.V. GPR frozen unconsolidated sediments. Abstract of, M., - 1989, - P. 17-20. (in Russ.).
- [13] Starovoytov A.V., Vlad M.L. Interpretation of GPR observation. Exploration and conservation of mineral resources, - 2001, - vol. №3, - P. 66-70. (in Russ.).
- [14] Finkelstein M., Mendelssohn V.A., Kutev V.A. Radar layered earth covers. Moscow, Sov.Radio - 1977, - P. 44-49. (in Russ.).
- [15] Finkelstein M., Kutev V.A., Zolotarev V.P. The use of radar subsurface probing in engineering geology. Moscow, Nedra, - 1986. - P. 17-20. (in Russ.).
- [16] M. Finkelstein, Karpuhin V.I., Kutev V.A., Metelkin V.N. Subsurface radar. Moscow, Radio and Communications, - 1994. - P. 146-150. (in Russ.).
- [17] Frolov A.D. The electrical and elastic properties of frozen rocks and Idov. -1998. - P. 117-120. (in Russ.).
- [18] Guckelhorn M.M., Dorrer T., Frohlich K., et al. Einsatzmöglichkeiten ingenieurgeophysikalischer Methoden zum Feststellen der Verdichtungen bei Erd-und Felsarbeiten im Strassenbau // Forschung Strassenbau und Strassenverkehrstechnik. - 2000. - № 792. - P. 1-37.
- [19] Kulizhnikov A.M. Application of GPR technology in the design and survey work. M., - 2004. - P. 76.
- [20] Kulizhnikov A.M. Experimental studies of the state of road construction period spring thaw on federal roads Moscow Region // News published in a traffic case. Moscow, - 2008. - Vol. 5. - P. 1-24.

ҚАПШАГАЙ ГИДРОТЕХНИКАЛЫҚ ҒИМАРАТЫ БҰЗБАЙТЫН ТӘСІЛІМЕН ЗЕРТТЕУ

А. Ж. Бибосинов, Д. Т. Шигаев, А. Б. Кирсанов

ЕЖШС «Ионосфера институты»

акционерлік қоғамы «Ғарыштық зерттеулер мен технологиялар ұлттық орталығы», Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: ионосфера, гидротехникалық ғимараттар, георадар.

Аннотация. Қазіргі заманда қойған геофизикалық талаптарды шешуке әкелетін заманауи аппаратты қолданыстар, талабына сәйкес келетін әдістемелер, бағдарламалық қамтамасыздыру мен бұрғылау малеметтеріді қолдану болып табылады. Гидротехникалық ғимараттарды салу кезінде және қолданыста болған кезінде жиі кездесетін сұрақтарға жауап беретін әдістердің бірі олар: георадиолокация, аз тереңдікті электрозерттеу мен аз тереңдікті сейсмозерттеу болып табылады. Инженерлі-геологиялық тапсырмаларды шешу үшін комплекті түрде немесе бөлек қолдану сенімді шешімдер береді.

Мақалада бұзбайтын тәсілдің бірі георадиолокациялық зондтау нәтижелер көрсетілген. Әдістің бірінде георадарды пайдалану және қабаттардың шектеріне топырақ құрылым туралы дерек жинаумен қатар, бет мамандандырылған ақпаратты алу оңаша құрылымдарға дейін бұлдірмей тексеру, әр түрлі материалдарды құрылымда үлестіруді орнату болып табылады.

Жасалған жұмыстың зерттеу мақсаты гидротехникалық құрылыстарын техникалық жағдайын, олардың жұмыс параметрлерін, сондай-ақ техникалық жағдайын қамтамасыз ету үшін іс-шаралардың орындалуын және оларды дамытудың өзекті элементтерін әкелуі себептері, бөгеттің нашарлау дәрежесін анықтау болып табылады. Қапшағай гидротехникалық ғимараты зерттеу аумағы болып табылады.

Ақпарат дәл осылай алынған табылып, іздеп табуға шапшаң рұқсат беруге айтуға болады және әлеуетті қауіпті көрініс бетон астындағы мәліметтер және құрылымдардың топырақ құрылымдары, сонымен бірге төтенше жағдайлар алдын алу шараларын өткізу мүмкіндігін бере алады.

Поступила 03.11.2015 г.

**Publication Ethics and Publication Malpractice
in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan**

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

[www:nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)

<http://www.physics-mathematics.kz>

Редактор *М. С. Ахметова*
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 10.11.2015.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
10,2 п.л. Тираж 300. Заказ 6.