

## **ОТЗЫВ**

на автореферат диссертации **Ле Тхюй Зыонг** на тему:

**«Исследование работы свай в слабых грунтах с учетом развития сил отрицательного трения вызванных водопонижением»,**

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.2 – Основания и фундаменты, подземные сооружения

Актуальность темы исследования Ле Т.З. определяется широким применением специальных методов производства горно-строительных работ в условиях плотной городской застройки. При строительстве подземных и заглубленных сооружений в слабых водонасыщенных грунтах реализуются технологические решения по водопонижению, как с дневной поверхности, так и из горных выработок, приводящие к изменению напряженно-деформированного состояния породного массива, и, как следствие, – свайных оснований зданий и сооружений. При этом необходимо отметить, что несмотря на достаточно подробное исследование отрицательного трения по боковой поверхности свай, как в нашей стране, так и за рубежом, проблема влияния отрицательного трения при водопонижении на несущую способность свай в слабых водонасыщенных глинистых грунтах практически не изучена, что в целом свидетельствует о научной новизне работы соискателя.

Необходимо также отметить не только научную, но и практическую ценность работы, заключающуюся, в первую очередь, в разработанной диссертантом инженерной методике определения несущей способности буровых свай с учетом сил отрицательного трения, вызванных водопонижением, в виде номограмм, позволяющих существенно упростить расчет, заменив достаточно сложные методы численного моделирования простейшими геометрическими операциями и считыванием ответов.

Структура и содержание работы полностью соответствуют требованиям, предъявляемым к научным трудам. Цель, задачи, гипотеза и результаты исследования раскрывают заявленную тему. В работе применены современные подходы к численному моделированию совместной работы системы «сооружение – основание». Выполнено сопоставление результатов численного моделирования с физическими экспериментами на центрифуге, показавшее их достаточно высокую сходимость.

По результатам выполненных исследований показано, что наибольшее влияние на развитие сил отрицательного трения по боковой поверхности свай при водопонижении оказывают: глубина водопонижения, длина и диаметр свай, а также соотношение модулей деформации грунта под нижним концом свай и вдоль её ствола.

В качестве замечания следует отметить, что численное моделирование работы одиночных свай в плоской постановке дает несколько искаженную картину НДС контакта сваи с грунтовым массивом. Для большей корректности результатов расчетов представляется необходимым использование трехмерной математической модели. Данное замечание ни в коей мере не снижает научную ценность и практическую значимость исследования, являющегося самостоятельно выполненной на актуальную тему научно-квалификационной работой, содержащей результаты, выводы и рекомендации, отличающиеся научной новизной и практической значимостью. Диссертация на тему «Исследование работы свай в слабых грунтах с учетом развития сил отрицательного трения вызванных водопонижением», отвечает критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней (постановление Правительства РФ №842 от 24.09.2013 г.) для диссертаций, представленных на соискание ученой степени кандидата технических наук, а её автор Ле Тхюй Зыонг несомненно заслуживает присуждения искомой степени по специальности 2.1.2 – «Основания и фундаменты, подземные сооружения».

Кандидат технических наук  
по специальности 01.02.07 «Механика сыпучих тел, грунтов и горных пород»,  
доцент по кафедре подземного строительства и гидротехнических работ,  
руководитель отдела научно-технического сопровождения строительства АО «Мосинжпроект»  
125252, Москва, Ходынский б-р, д. 10.  
e-mail: [konuhovds@mosinzhproekt.ru](mailto:konuhovds@mosinzhproekt.ru),  
тел: +7(495) 225-19-40, доб. 6110.




**Конюхов Дмитрий Сергеевич**

«20» апреля 2023 г.

Подпись Конюхова Д.С. заверяю:

*руководитель отдела кадрового  
администрирования Д.В. Муромов*



## ОТЗЫВ

На автореферат диссертации **Ле Тхюй Зьонг**  
«ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ СВАЙ В СЛАБЫХ ГРУНТАХ С УЧЕТОМ РАЗВИТИЯ  
СИЛ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ТРЕНИЯ ВЫЗВАННЫХ ВОДОПОНИЖЕНИЕМ»,  
представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по научной  
специальности 2.1.2 – Основания и фундаменты, подземные сооружения

Диссертационная работа Ле Тхюй Зьонг посвящена исследованию влияния водопонижения на развитие сил отрицательного трения по боковой поверхности сваи в слабом водонасыщенном глинистом грунте.

Актуальность диссертационного исследования не вызывает сомнений и заключается в установлении влияния понижения уровня грунтовых вод на распределения сил отрицательного трения по боковой поверхности сваи.

Для решения сформулированных задач автором были выполнены:

- обзор научных исследований, посвященных развитию отрицательных сил трения и методов их учета при определении несущей способности свай в оседающем грунте вследствие понижения уровня подземных вод;

- численное моделирование в ПК Plaxis 2D работы свай в оседающей толще слабого глинистого грунта при водопонижении;

- математико-статистический анализ степени влияния параметров сваи, характеристик грунтов основания на глубину расположения «нулевой точки»;

- разработан инженерный метод определения несущей способности сваи с учетом отрицательного трения, вызванного понижением уровня подземных вод.

Достоверность результатов исследований обеспечивается: применением основных положений моделей поведения материалов, применяемых в механике грунтов, математической статистики, использованием современных комплексов и методик обработки экспериментальных данных.

Результаты диссертационного исследования прошли апробацию на научных конференциях различного уровня. По теме диссертации Ле Тхюй Зьонг опубликовано 3 научных статьи, 2 из которых в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, 1 в МБЦ (WoS, Scopus).

По тексту автореферата имеются следующие замечания:

1. Требуется пояснение к принятым факторам  $X_1$  и  $X_3$ , так как эти 2 фактора зависимы друг от друга за счет учета в обоих из них длины сваи.

2. Каким образом определялось влияния коэффициентов уравнения регрессии? Определялся ли доверительный интервал разброса, какой был принят уровень значимости?

3. По всей видимости, на странице 19 имеет место опечатка о «СП 24.13330.2011», в данный момент действует СП 24.13330 в редакции 2021 года.

4. Как соискатель предлагает использовать выполненные экспериментальные исследования при проектировании свайных фундаментах в условиях возникновения сил отрицательного трения?

Указанные замечания не снижают ценность диссертационной работы Ле Тхюй Зыонг. Диссертационная работа отвечает требованиям документа «Положение о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 №842 (ред. от 28.08.2017). Диссертационная работа соответствует критериям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автор диссертационной работы Ле Тхюй Зыонг **заслуживает** присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.2 – Основания и фундаменты, подземные сооружения.

Доцент кафедры «Строительное производство и геотехника»  
Пермского национального исследовательского  
политехнического университета,  
кандидат технических наук  
(шифр специальности – 05.23.02-  
Основания и фундаменты, подземные сооружения)



Татьянников  
Даниил Андреевич

«12» мая 2023г.

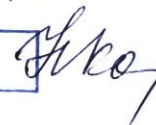
Адрес: 614990, Россия, Пермский край,  
г. Пермь, Комсомольский проспект, д. 29.  
ФГАОУ ВО «Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет»  
Кафедра «Строительное производство и геотехника»  
E-mail: spstf@pstu.ru  
Телефон: +7(342) 219-83-74



Подпись  
Заверяю

Татьянников Д.А.

Зам. начальника УК  
Н.В. Колчина



**ОТЗЫВ на автореферат диссертации ЛЕ ТХЮЙ ЗЫОНГ на тему «ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ СВАЙ В СЛАБЫХ ГРУНТАХ С УЧЕТОМ РАЗВИТИЯ СИЛ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ТРЕНИЯ ВЫЗВАННЫХ ВОДОПОНИЖЕНИЕМ», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.2 – Основания и фундаменты, подземные сооружения**

Тематика диссертации ЛЕ ТХЮЙ ЗЫОНГ посвящена одной из актуальных проблем инженерно-технического комплекса – исследованию работы свай в слабых водонасыщенных грунтах с учетом развития сил отрицательного трения на их боковой поверхности, вызванных водопонижением, и разработке метода их учета при проектировании свайных фундаментов. Полученные результаты могут быть применены в строительстве и геотехнике.

Научное и прикладное значение работы ориентировано на исследование влияния водопонижения на развитие сил отрицательного трения на боковой поверхности сваи в слабом водонасыщенном глинистом грунте и разработка инженерного метода их учёта при расчете несущей способности сваи. Практическая значимость диссертации заключается в возможности определения несущей способности сваи с учетом ее снижения при понижении уровня подземных вод. Достоинство работы заключается в том, что на основе математического моделирования получены уравнения регрессии, позволяющие определять глубину развития сил отрицательного трения на боковой поверхности буровых свай, вызванных оседанием грунта при водопонижении, в зависимости от влияющих на нее факторов и их сочетаний. В автореферате представлен значительный объем данных, полученных современными методами, проведена корреляция расчётных результатов, полученных разными методами испытаний.

Автореферат написан хорошим научным языком, стиль изложения в полном объеме раскрывает логику исследования. Диссертационное исследование выполнено на достаточно высоком методическом уровне, что позволяет обеспечить достоверность полученных результатов. Результаты работы доложены на конференциях, опубликованы в ведущих научных изданиях. Апробация в полупромышленных условиях проведена в достаточном масштабе. Работа ЛЕ ТХЮЙ ЗЫОНГ, несомненно, представляет собой определенную научную и практическую значимость.

По автореферату имеются 4 замечания:

1. Объем диссертации (128 с.) несколько меньше, чем средний для диссертаций по этой специальности. То же самое касается проанализированных литературных источников (145).
2. В заголовке после слова «трения» надо поставить запятую.
3. В разделе «Практическая значимость» указано применимость результатов для региональных строительных норм г. Ханой. А возможно ли их применять в РФ?
4. Считаю, указывать такой метод исследования, как «анализ литературных источников по тематике диссертационной работы» не надо.

Указанные недостатки не носят принципиального характера и не снижают научной ценности результатов, приведенных в диссертационной работе.

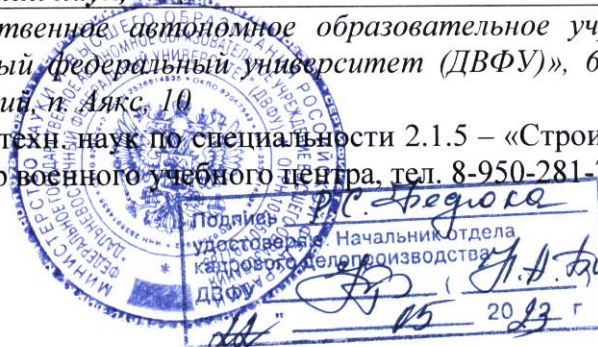
Диссертация ЛЕ ТХЮЙ ЗЫОНГ является законченной научно-квалификационной работой, соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней. Автор диссертации ЛЕ ТХЮЙ ЗЫОНГ заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.2 – Основания и фундаменты, подземные сооружения.

**Профессор военного учебного центра  
ФГАОУ ВО «ДВФУ», д-р техн. наук, доцент**

**Федюк Роман Сергеевич**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный федеральный университет (ДВФУ)», 690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10

Федюк Роман Сергеевич, д-р техн. наук по специальности 2.1.5 – «Строительные материалы и изделия», доцент, профессор военного учебного центра, тел. 8-950-281-79-45  
E-mail: fedyuk.rs@dvvfu.ru



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ле Тхюй Зьонг  
на тему: «Исследование работы сваи в слабых грунтах с учетом развития сил отрицательного трения, вызванных водопонижением», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.2 - Основания и фундаменты, подземные сооружения.

Диссертационная работа Ле Тхюй Зьонг посвящена исследованию влияния водопонижения на развитие сил отрицательного трения на боковой поверхности сваи в слабом водонасыщенном глинистом грунте с целью разработки инженерного метода их учёта при расчете несущей способности сваи.

Мировая практика возведения зданий и сооружений на слабых грунтах показывает, что одним из важнейших вопросов является работа свайных фундаментов в предложенных условиях. Выполненными исследованиями показано, что на работу свай существенное влияние оказывает развитие сил отрицательного трения на их боковой поверхности, возникающее в следствии оседания окружающего сваю грунтового массива, вызванного нагружением его поверхности длительными нагрузками или водопонижением.

Изучению закономерностей развития отрицательного трения, его оценке, а также учету при проектировании свайных фундаментов занимались многие отечественные и зарубежные исследователи. Подавляющее большинство работ, проведенных по этой тематике, рассматривает негативное трение как результат оседания грунтового массива под действием нагружения его поверхности, а вопрос развития отрицательного трения, вызванного водопонижением, детально не исследовался и, как следствие, не отражен в нормативных документах. В связи с этим тема диссертации, связанная с оценкой догружающих сваи сил отрицательного трения, вызванных понижением уровня подземных вод, является актуальной.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, подтверждается применением в работе методов классической механики грунтов, применением верифицированных программных комплексов и непротиворечием полученных результатов имеющимся экспериментальным данным.

Необходимо отдельно отметить, что на основании выполненных численных экспериментов установлены закономерности изменения глубины расположения «нулевой точки», определяющую глубину их развития в зависимости от уровня понижения подземных вод, параметров сваи, соотношения жесткостей грунтового массива, а также величины действующей вертикальной нагрузки на базе которых была предложена инженерная методика определения несущей способности буровой сваи с учетом сил отрицательного трения, вызванных понижением уровня подземных вод.

Работа выполнена на высоком научном уровне. Основные положения проведенного исследования были рассмотрены и обсуждены на научно-практических, всероссийских и международных конференциях. Результаты, полученные в диссертации, достаточно полно изложены в научных изданиях и журналах, в том числе опубликованных в журналах, входящих в перечень ВАК и в международную базу цитирования Scopus.

Имеются следующие вопросы и замечания:

1. Не представлены границы использования полученных решений применительно к конкретным видам глинистых грунтов, термин слабые грунты имеет слишком общее значение.

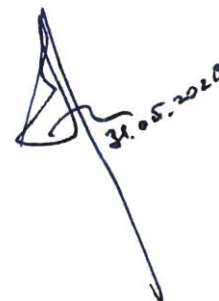
2. В автореферате отмечается, что характеристики сжимаемости грунта вдоль боковой поверхности сваи и под ее нижним концом существенно влияют на расположение нулевой точки, при этом данные о влиянии отношения  $E_{\text{пес}}/E_{\text{гл}}$  на степень снижения несущей способности сваи при водопонижении не приведены.

3. В автореферате не приведены названия факторов, уровни и интервалы их варьирования для 4-х факторной модели.

Отмеченные замечания не снижают общей положительной оценки выполненной исследовательской работы.

Диссертационная работа Ле Тхюй Зыонг является самостоятельно проведенной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, содержащей научные результаты, выводы и рекомендации, отличающиеся новизной. Диссертация на тему «Исследование работы сваи в слабых грунтах с учетом развития сил отрицательного трения, вызванных водопонижением» отвечает требованиям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор Ле Тхюй Зыонг заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.2 - Основания и фундаменты, подземные сооружения.

Кандидат технических наук  
по специальности 05.23.07  
«Гидротехническое строительство»,  
руководитель отдела СМК АО «Институт  
Гидропроект», руководитель работ по  
восстановлению ЗаГАЭС-2  
125993, Москва, Волоколамское шоссе, д. 2.  
e-mail: [a.aleksandrov@hydroproject.ru](mailto:a.aleksandrov@hydroproject.ru),  
тел: +7(495) 757-36-57.



**Александров Андрей Викторович**

«31» мая 2023 г.

Подпись Александрова Андрея Викторовича заверяю:

Начальник управления  
по работе с персоналом



Н.А. Жук

## Отзыв

на автореферат диссертационной работы Ле Тхюй Зыонг “Исследование работы свай в слабых грунтах с учетом развития сил отрицательного трения вызванных водопонижением” по специальности 2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения.

Прибрежные районы города Ханоя (Вьетнам) на территориях, отвоеванных у моря, интенсивно развивается городское строительство с применением свай, что требует откачку большого количества пресной воды, обеспечивая при этом понижение уровня воды, но они подвергаются воздействию отрицательных сил трения, что увеличивает осевую нагрузку на них и осадку возводимых зданий и сооружений, поэтому вопрос разработки метода их учета при проектировании свайных фундаментов является актуальным.

Целью данной работы является проведение исследований влияния водопонижения на развитие отрицательного трения по боковой поверхности свай в слабом водонасыщенном глинистом грунте и разработка инженерного метода их учета при расчете несущей способности свай.

На основании проведенных исследований автором определены факторы влияния развития и распределения отрицательного трения на боковую поверхность свай, что оказывает влияние на глубину водопонижения, длину и диаметр свай, жесткость грунта под ее нижним концом и приложенная нагрузка.

Автором на основании проведенного исследования влияния водопонижения на развитие сил отрицательного трения по боковой поверхности свай в слабом водонасыщенном грунте разработан инженерный метод и учет при расчете несущей способности свай.

В задачи исследования входили следующие вопросы: в математическо-статическом анализе получено влияние различных факторов на положение “нулевой точки”. Исследование динамики и закономерности развития сил отрицательного трения и осевых усилий свай при водопонижении.

Научная работа заключалась в получении аналитических зависимостей (уравнения агрессии) связывающих глубину расположения “нулевой точки” с перечисленными выше факторами и их сочетаниями. Разработана инженерная методика определения несущей способности буровой свай с учетом сил отрицательного трения, вызванных понижением уровня подземных вод.



На основе математического моделирования автором получены уравнения регрессии, позволяющие определить глубину развития сил отрицательного трения по боковой поверхности буровых свай, вызванных оседанием грунта при водопонижении, а также в зависимости от влияющих на нее факторов и их сочетаний.

Практическая значимость работы заключается в возможности определения несущей способности сваи с учетом ее снижения при понижении уровня подземных вод; возможности выполнения прогноза снижения несущей способности свайного фундамента при понижении уровня подземных вод и установления его допустимого уровня; возможности выполнить расчеты по разработанной методике с использованием специальных монограмм, что значительно сокращает время проектирования, а также возможность использования результатов исследования автора и разработанной методике расчета для актуализации нормативных документов в области геотехники, в т.ч. региональных строительных норм г. Ханоя.

Достоверность проведенных автором исследований подтверждается применением основных положений, моделей поведения материалов, применяемых в механике грунтов, математической статистике, использовании современных комплексов и методов обработки экспериментальных данных.

Методологической основой диссертационного исследования являлись труды отечественных и зарубежных ученых, технологов и проектировщиков, строителей в области геотехники.

Основные работы авторов были рассмотрены и обсуждены на международной и научной конференции “Строительство, геотехника, водные ресурсы, водные ресурсы” (CONMECHYDRO-2020), и на традиционной технической конференции на базе СПб ГАСУ (Современные теоретические и практические вопросы геотехники: новые материалы, конструкции и методики расчета).

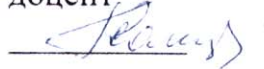
Автором опубликованы 2 работы в рецензируемых журналах из перечня рекомендованными ВАК 1 работа в журналах, индексируемых в международных реферативных базах SCOPUS.

Диссертационная работа Ле Тхюй Зыонг “Исследование работы свай в слабых грунтах с учетом развития сил отрицательного трения вызванных водопонижением” соответствует требованиям документа Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842, а ее автор, Ле Тхюй Зыонг,

заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения.

Кашарина Татьяна Петровна

доктор технических наук по специальности 05.23.07 (2.1.6) “Гидротехническое и мелиоративное строительство”, профессор кафедры «Промышленное, гражданское строительство, геотехника и фундаментостроение», федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М. И. Платова», доцент



Кашарина  
Татьяна Петровна

Подпись Кашариной Т.П. заверяю  
Ученый секретарь ученого совета ЮРГПУ(НПИ)

\_\_\_\_\_

Холодкова Нина  
Николаевна

ФГБОУ ВО «ЮРГПУ (НПИ) имени М.И. Платова»  
346428, г. Новочеркасск, ул. Просвещения 13  
телефон: +7 (8635) 255-4-16  
[kasharina\\_tp@mail.ru](mailto:kasharina_tp@mail.ru)



06 ИЮН 2023

**ОТЗЫВ**  
на автореферат кандидатской диссертации  
Ле Тхюй Зыонг  
**«Исследование работы свай в слабых грунтах с учетом развития сил отрицательного трения вызванных водопонижением»**

Диссертационная работа Ле Тхюй Зыонг посвящена актуальной геотехнической теме – оценке сил отрицательного трения, догружающих сваи, вызванных водопонижением. Возникающее вследствие оседания окружающего сваю грунта отрицательное трение вызывает увеличение осевой нагрузки на них и, как следствие, дополнительную осадку возведенных зданий и сооружений. Возникновение описанного эффекта происходит в силу различных причин, связанных с увеличением нагрузки приходящегося со стороны окружающего сваю массива грунта. В своей работе автор уделит внимание аспекту, рассматривающего водопонижение как причину негативного трения. На сегодняшний день в силу интенсивного развития городского строительства на территориях, подверженных водооткачкам, этот вопрос имеет важное значение. В связи с вышеизложенным выбранная тема актуальна.

Соискателем выполнен комплекс численных исследований работы буровой сваи в оседающем вследствие понижения уровня подземных вод грунте, в результате которых установлены закономерности изменения глубины расположения «нулевой точки» в зависимости от уровня понижения подземных вод, длины сваи и ее диаметра, соотношения модулей деформации грунта вдоль боковой поверхности сваи и под ее нижним концом, модуля деформации материала сваи и величины действующей вертикальной нагрузки.

На основе математического моделирования получены уравнения регрессии, позволяющие определять глубину развития сил отрицательного трения на боковой поверхности буровых свай, вызванных оседанием грунта при водопонижении, в зависимости от влияющих на нее факторов и их сочетаний.

Проведенные Ле Тхюй Зыонг диссертационные исследования обладают очевидной научной новизной и имеют неоспоримую практическую значимость. Автором предложена методика определения несущей способности буровой сваи с учетом сил отрицательного трения, вызванных понижением уровня подземных вод, которая может быть использована в инженерных расчетах и актуализации нормативных документов в области геотехники.

Основные положения диссертационной работы получили надежную апробацию и были обсуждены на Всероссийских и международных конференциях. Результаты исследования опубликованы в журналах из Перечня ВАК, а также в изданиях, цитируемых в международной базе Scopus.

Считаю, что диссертация на тему «Исследование работы свай в слабых грунтах с учетом развития сил отрицательного трения вызванных водопонижением», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.2 – Основания и фундаменты, подземные сооружения, соответствует требованиям Положения ВАК, а ее автор, Ле Тхюй Зыонг, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Кандидат технических наук  
по специальности 01.02.07 «Механика  
сыпучих тел, грунтов и горных пород»,  
Технический директор ООО  
«Инжиниринговый Геотехнический  
Центр»  
105082, ул.Фридриха Энгельса, д. 75,  
стр.21  
e-mail: [engctr@yandex.ru](mailto:engctr@yandex.ru),  
тел: +7(495) 772-01-48.

**Скрылев Геннадий Евгеньевич**

«6» июня 2023 г.

Подпись Скрылева Г.Е. заверяю:



Генеральный директор  
ООО «ИГЦ»  
Василюк В.Л.