



ежеквартальный научно-технический журнал

ВЕСТНИК

Ассоциации буровых подрядчиков

**Технологии строительства ачимовских скважин
с многостадийным ГРП**

**Айсберговая безопасность
геологоразведочных работ на шельфе**

**Управление притоком рапопроявления
высокой интенсивности
при бурении солевых пластов**

**Опыт крепления морских скважин
в азербайджанском секторе Каспийского моря**

**Бурение с двойным градиентом
“U-tube” эффект**



№ 4, 2020



Учредитель журнала:

Ассоциация буровых подрядчиков

Редакционная коллегия:

Оганов А.С., д.т.н., профессор
 (главный редактор)
 Самсоненко Н.В., к.т.н.
 (ответственный секретарь)
 Богомолов Р.М., д.т.н., профессор
 Богоявленский В.И., д.т.н.,
 член-корреспондент РАН
 Гусман А.М., д.т.н., профессор
 Дзюбло А.Д., д.г.-м.н., профессор
 Ермолаев А.И., д.т.н., профессор
 Мурадов А.В., д.т.н., профессор
 Овчинников В.П., д.т.н., профессор
 Потапов А.Г., д.т.н., профессор
 Симонянц С.Л., д.т.н., профессор
 Макс Гринфельд
 (Королевство Швеция)
 Тонхаузер Г., д-р, профессор
 (Австрийская Республика)
 Ян Цзинь, д.т.н., профессор
 (Китайская Народная Республика)

Адрес редакции:

119296, г. Москва,
 Ленинский проспект, 63/2, оф. 21029.
 Тел./факс: (495) 380 72 30
 e-mail: abprus@mail.ru

Почтовый адрес:

119296, г. Москва а/я 424;
 e-mail: adcr@adcr.ru

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия. Свидетельство о регистрации средства массовой информации от 12.05.2005 г. ПИ №ФС77-21056

Подписной индекс:

по каталогу Роспечати 18188

Тираж 1000 экз. Заказ № 326847

Типография:

ООО «Фабрика офсетной печати»
 117279, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая,
 д.36, корп. 1, кв. 174

Дата выхода: 31 декабря 2020 г.

Свободная цена

СОДЕРЖАНИЕ / CONTENT

<i>Баранов Л.А., Першин Н.В. / Baranov L.A., Pershin N.V.</i> ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ЗАВОДА ПО ПРОИЗВОДСТВУ СЖИЖЕННОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЛИЯНИЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО ФАКТОРА / CHANGE IN THE PERFORMANCE INDICATOR OF THE LIQUEFIED NATURAL GAS PLANT DEPENDING ON THE INFLUENCE OF THE METEOROLOGICAL FACTOR	2
<i>Мамедбеков О.К., Бессель В.В. / Mamedbekov O.K., Bessel V.V.</i> ОПЫТ КРЕПЛЕНИЯ МОРСКИХ СКВАЖИН В АЗЕРБАЙДЖАНСКОМ СЕКТОРЕ КАСПИЙСКОГО МОРЯ / EXPERIENCE OF COMPLETION OFFSHORE WELLS IN THE AZERBAIJANI SECTOR OF THE CASPIAN SEA	6
<i>Егорова Е.В., Минченко Ю.С., Белозеров В.С. / Egorova E.V., Minchenko Yu.S., Belozеров V.S.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ АРМИРОВАННЫХ РАСШИРЯЮЩИХСЯ ТАМПОНАЖНЫХ МАТЕРИАЛОВ / STUDY OF REINFORCED EXPANDABLE CEMENT MATERIALS	10
<i>Корабельников М.И., Бастриков С.Н., Овчинников В.П., Аксенова Н.А. / Korabelnikov M.I., Bastrikov S.N., Ovchinnikov V.P., Aksenova N.A.</i> МОДЕРНИЗИРОВАННОЕ РЕЗЬБОВОЕ ЗАМКОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ БУРИЛЬНЫХ ТРУБ / THE IMPROVED THREADED TOOL JOINT OF DRILLING PIPES	16
<i>Ганиев Р.И., Аглиуллин А.Х., Исмаков Р.А. / Ganiev R.I., Agliullin A.H., Ismakov R.A.</i> «U-TUBE» ЭФФЕКТ ПРИ БУРЕНИИ С ДВОЙНЫМ ГРАДИЕНТОМ И ВЕРХНИХ ИНТЕРВАЛОВ ГЛУБОКОВОДНЫХ СКВАЖИН / «U-TUBE» EFFECT DURING DUAL GRADIENT DRILLING AND DRILLING UPPER INTERVALS OF OFFSHORE WELLS	20
<i>Амангельдиева Д., Алиева А.А. / Amangeldiyeva D., Aliyeva A.A.</i> УПРАВЛЕНИЕ ПРИТОКОМ РАПОПРОЯВЛЕНИЯ ВЫСОКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ ПРИ БУРЕНИИ СОЛЕВЫХ ПЛАСТОВ ПРИ ПОМОЩИ ТЕХНИКИ БУРЕНИЯ С УПРАВЛЯЕМОМ ДАВЛЕНИЕМ / HANDLING HIGH-INTENSITY BRINE INFLEXES IN A SALT FORMATION USING MANAGED PRESSURE DRILLING TECHNOLOGY	26
<i>Гарипов А.В., Галимханов А.Р., Тур Д.Ю., Халилов А.С., Погурец В.В., Рыбалкин А.А., Яворский А.А., Мальцев В.А. / Garipov A.V., Galimkhanov A.R., Tur D.Yu., Khalilov A.S., Pogurets V.V., Rybalkin A.A., Yavorskiy A.A., Maltsev V.A.</i> ПОВЫШЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ СКОРОСТИ ПРОХОДКИ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕЛЕМЕТРИИ НА ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ИМПУЛЬСАХ С КОМПРЕССИОННОЙ ПЕРЕДАЧЕЙ ДАННЫХ / RATE OF PENETRATION INCREASE AS A RESULT OF NEGATIVE-PULSE TELEMETRY APPLICATION WITH COMPRESSED DATA TRANSMISSION	30
<i>Докунихин В.Б., Миленский А.М., Яворский А.А. / Dokunikhin V.B., Milenskiy A.M., Yavorskiy A.A.</i> ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА АЧИМОВСКИХ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИН С МНОГОСТАДИЙНЫМ ГИДРОРАЗРЫВОМ ПЛАСТОВ. ВЫЗОВЫ. АНАЛИЗ. РЕШЕНИЯ / АСНIMOV HORIZONTAL WELL DRILLING TECHNOLOGY USING MULTIPLE-STAGE WELL INTERVENTION. CHALLENGES. ANALYSIS. SOLUTIONS.....	35
<i>Литвинов Л.Н., Лубяный Д.А., Абед Фаттах Муриби, Эль Дхайби Мохамад / Litvinov L.N., Lubyanyy D.A., Abed Fattah Muriby, Mohamad El Dhaybi</i> ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ БАШМАЧНЫХ УСТРОЙСТВ SMART REAMER SHOE ДЛЯ СПУСКА ОБСАДНЫХ КОЛОНН В ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫЕ СКВАЖИНЫ / USE OF SHOE SMART REAMER SHOE DEVICES EXPERIENCE FOR RUNNING CASING TO HI-TECH WELLS	38
<i>Ефимов Я.О. / Efimov Ya.O.</i> ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ОСЕННИХ ПРОЦЕССОВ НА ОБЕСПЕЧЕНИЕ АЙСБЕРГОВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ НА ШЕЛЬФЕ / ASSESSMENT OF THE AUTUMN PROCESSES IMPACT ON ICEBERG SAFETY OF EXPLORATION DRILLING	44

Научно-технический журнал «Вестник Ассоциации буровых подрядчиков» включен в перечень ВАК Министерства образования и науки РФ ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени доктора и кандидата наук.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ОСЕННИХ ПРОЦЕССОВ НА ОБЕСПЕЧЕНИЕ АЙСБЕРГОВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ НА ШЕЛЬФЕ

Ефимов Ярослав Олегович – эксперт отдела ООО «Арктический Научный Центр», efimov.yo@gmail.com

Ключевые слова: бурение, шельф, безопасность, айсберги.

Факторы окружающей среды (ветер, волнение моря, видимость) оказывают определяющее влияние на проведение операций по обнаружению айсбергов и их отклонению от морских нефтегазопромысловых сооружений [1]. На основе результатов выполненных 2012-2017 гг. экспериментов [2], [3] могут быть установлены предельные параметры окружающей среды для проведения морских операций; в последующем изложении выполнение морских работ при превышении предельных значений полагается невозможным. В статье рассматривается проведение морских работ только для условий открытой воды с июля по октябрь, что совпадает со сроками проведения геологоразведочных работ (в первую очередь, поисково-разведочного бурения) на российском арктическом шельфе.

ASSESSMENT OF THE AUTUMN PROCESSES IMPACT ON ICEBERG SAFETY OF EXPLORATION DRILLING

Efimov Ya.O. – expert, Arctic Research Centre, efimov.yo@gmail.com

Key words: drilling, shelf, safety, icebergs, weather, conditions.

Environmental factors (wind, sea waves, visibility) have a decisive influence on operations of icebergs detection and deviation from offshore oil and gas facilities [1]. Based on the results of experiments performed during 2012-2017 [2], [3] the limiting parameters of the environment can be defined for safe marine operations; in the paper it is considered impossible to perform offshore operations when these limit values are exceeded. The article discusses realization of offshore operations only for open water conditions from July to October, which coincides with the timing of geological exploration (primarily prospecting and exploration drilling) on the Russian Arctic shelf.

При реализации проектов морского поисково-разведочного бурения на геологических структурах, расположенных в условиях арктических морей, принципиально важным является обеспечение производственной и экологической безопасности в части возможного воздействия на буровую установку дрейфующих айсбергов.

Предельные условия окружающей среды, при которых возможно выполнение морских операций по обнаружению, мониторингу и буксировке айсбергов от морских буровых установок приведены в таблице 1.

В качестве акватории, для которой демонстрируется влияние погодных ограничений на обеспечение айс-

берговой безопасности, выбрана юго-западная часть акватории Карского моря, где за последнее время открыты месторождения «Победа», «Маршала Г.К. Жукова» и «Маршала К.К. Рокоссовского»; сходство ветро-волновых условий на указанных месторождениях позволило объединить их рассмотрение в рамках единой статистики.

Таблица 1 – Предельные параметры окружающей среды для проведения работ по обнаружению и отклонению айсбергов

Параметр окружающей среды / Морская операция	Скорость ветра, м/с	Высота волны 3%-обеспеченности, м	Метеорологическая дальность видимости, км
Обнаружение айсбергов вертолетом	не более 12 Для длительных вылетов	не более 2,5 С учетом возможности маневрирования судна	не менее 10 км
Обнаружение айсбергов БПЛА	не более 16 Для длительных вылетов	не более 2,5 С учетом возможности маневрирования судна	не менее 10 км
Визуальное обнаружение айсбергов с судна	Не зависит	Не зависит	Равна дальности видимости
Обнаружение айсбергов радаром	Не зависит	При значениях параметра свыше 2 м. снижается эффективный радиус поиска	Не зависит
Отклонение айсбергов посредством буксировки	не более 15	не более 2	не менее 0,75 км

Поскольку скорость ветра 12 м/с на акватории юго-западной части Карского моря соответствует высоте 2 метра волны 3%-ой обеспеченности, то для авиационных работ основным критерием при дальнейшем анализе принята скорость ветра, а для работ по буксировке айсбергов – высота волны.

Данные по условиям окружающей среды

В таблицах 2 и 3 приведены сведения о статистиках скорости ветра и высоты волны соответственно; в качестве реперных точек скорости ветра выбраны значения 12 и 16 м/с, а в качестве реперной точки для высоты волны 3%-ой обеспеченности выбрано значение 2 м.

На рисунках 2 и 3 приведены графики, необходимые для оценки изменения дальности видимости течение операционного сезона: длительность светового дня и повторяемость периодов ограниченной дальности горизонтальной видимости в течение светлого периода суток соответственно.

Таким образом, получены характеристики изменений в течение операционного периода всех погодных условий, влияющих на проведение морских работ по обнаружению и отклонению айсбергов, что позволяет перейти к детальному рассмотрению каждого процесса в отдельности.

Проведение морских операций по обеспечению айсберговой безопасности

Для оценки времени, когда возможно полноценно выполнять

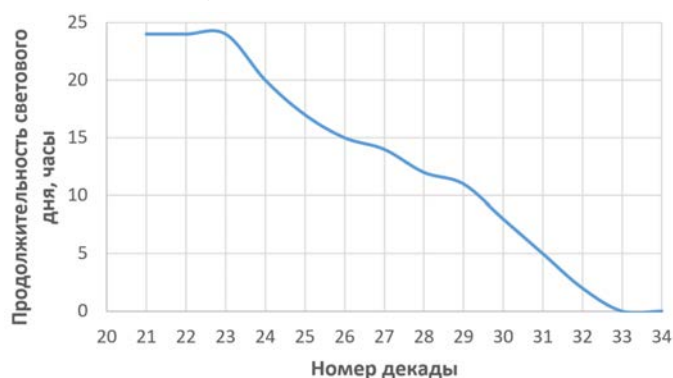


Рис. 2 – Продолжительность светового дня



Рис. 1 – Процесс обнаружения и мониторинга айсбергов с помощью вертолета

Таблица 2 – Статистические характеристики скорости ветра

Месяц	Повторяемость, %		Продолжительность максимального шторма, сутки	
	>12 м/с	>16 м/с	>15 м/с	>20 м/с
Июль	6	1	1,75	0,75
Август	8	1	1,5	0,75
Сентябрь	13	3	2,5	1,5
Октябрь	21	6	3,75	1,5
Ноябрь	21	6	3,75	1,5

Таблица 3 – Статистические характеристики высоты волны 3%-ой обеспеченности свыше 2 метров

№ декады	Начало декады	Повторяемость, %	Продолжительность шторма, сутки	
			Средняя	Максимальная
21	21 июля	9	1	4
22	1 августа	9	1	4
23	11 августа	15	1	4
24	21 августа	20	1	4
25	1 сентября	20	1	4
26	11 сентября	22	1	4
27	21 сентября	33	1,25	6
28	1 октября	37	1,5	6
29	11 октября	46	1,5	6
30	21 октября	43	1,5	6
31	1 ноября	43	1,5	6

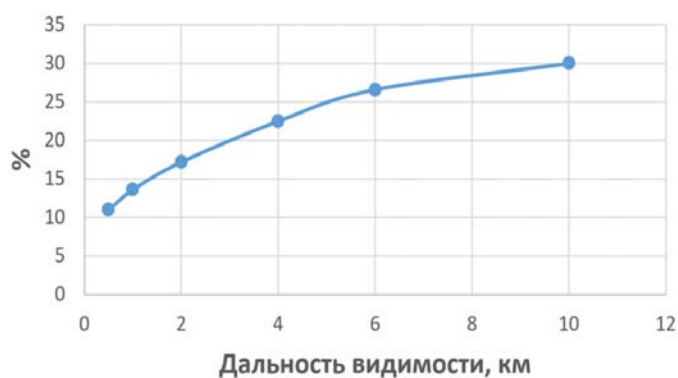


Рис. 3 – Повторяемость периодов ограниченной горизонтальной видимости

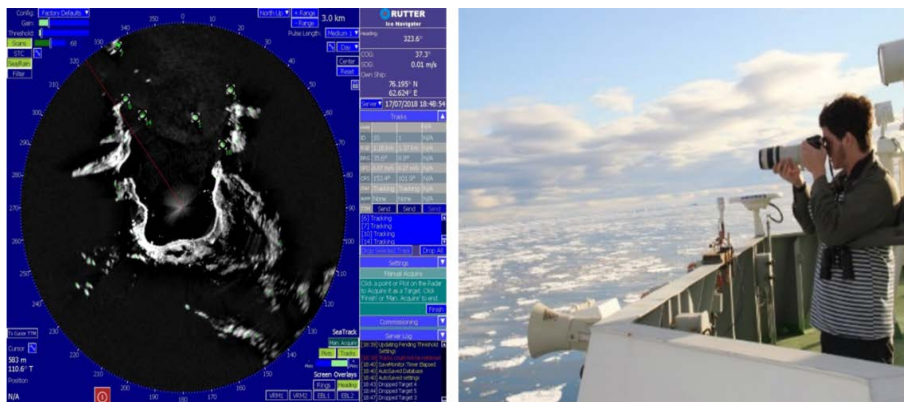


Рис. 4 – Обнаружение айсбергов с помощью судового радара (слева) и визуальными методами (справа)

Таблица 4 – Сценарии обнаружения айсбергов судовыми средствами

№ сценария	Время суток	Волнение	Видимость	Ледовый радар	Визуальные наблюдения
1	Ночь	Слабое (до 2 м)	-	1	0
2	Ночь	Сильное (свыше 2 м)	-	0,5	0
3	День	Слабое (до 2 м)	не менее 10 км	1	1
4	День	Слабое (до 2 м)	менее 10 км	1	0
5	День	Сильное (2 м)	-	0,5	0,5

операции по обнаружению айсбергов судовыми средствами может быть выделено 5 сценариев (Таблица 4); значение 1, 0 и 0,5 в таблице указывают на «применимость», «неприменимость» и «относительную применимость» метода соответственно. Ожидаемая доля времени для каждой декады, подходящего для выполнения судовых работ по обнаружению айсбергов с достаточной и максимальной эффективностью представлена на рисунке 5. На графике показано, как изменяется доля времени, когда может быть задействован только ледовый радар (достаточная эффективность), так и ледовый радар совместно с визуальными наблюдениями (максимальная эффективность). При этом оставшееся (неблагоприятное) время ледовый радар также позволяет обнаруживать айсберги, но гарантировать обнаружения всех форм и размеров объектов материкового льда невозможно.

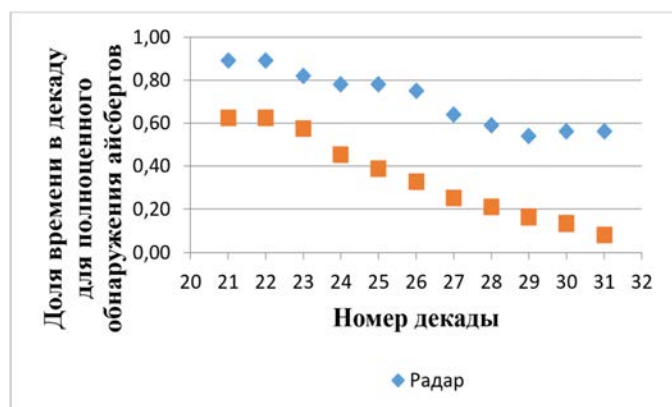


Рис. 5 – Доля времени за декаду, когда обнаружение айсбергов судовыми средствами может быть выполнено с максимальной эффективностью

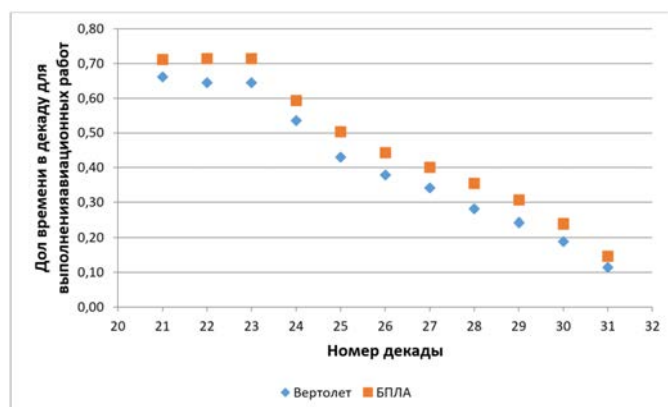


Рис. 6 – Доля времени за декаду, когда обнаружение айсбергов авиационными средствами может быть выполнено с максимальной эффективностью



Рис. 7 – Применявшиеся в работах по обнаружению айсбергов вертолеты: Ми-8МТВ (слева) и Ка-32 (справа)

Для оценки времени, когда возможно выполнять операции по авиационному обнаружению айсбергов, в каждую декаду может быть выделено 6 сценариев (таблица 5); значение 1 и 0 в таблице указывают на «применимость» и «неприменимость» метода соответственно. Ожидаемая доля времени, подходящего для выполнения авиационных работ по обнаружению айсбергов представлена на рисунке 6; вертолет может быть задействован 158 часов в декаду в июле и всего 46 часов в декаду в конце октября.

Технические характеристики вертолетов Ка-32 и Ми-8МТВ, часть которых представлены в таблице 6, позволяют осуществлять обзорные облёты протяженностью до 800 км. Ледовая разведка с обнаружением айсберговых зон в примыкающем к Восточно-Приновоземельским лицензионным участкам Карского моря вдоль восточного побережья Новой Земли от ледника Нансена до ледника Розе технически выполняема за один полёт.

Для оценки времени, когда возможно начинать операции по отклонению айсбергов, в каждую декаду может быть выделено 5 сценариев (таблица 7); значение 1 и 0 в таблице указывают на «применимость» и «неприменимость» метода соответственно. Ожидаемая доля времени, подходящего для начала работ по отклонению айсбергов представлена на рисунке 8; буксировка айсбергов может быть начата/выполнена 194 часа в декаду в начале августа и 43 часа в конце октября.

Заключение

Решение задачи по обеспечению айсберговой безопасности буровой установки сводится к обнаружению и мониторингу айсбергов в районе бурения, а также физическому воздействию на них. Возможность выполнения данных морских операций определяются погодными условиями на акватории, которые, в свою очередь значительно ухудшаются

с развитием осенних процессов. Принципиально важной для планирования бурового сезона в таком случае становится оценка распределения таких условий по времени.

Объединив данные по эффективности всем методам в единую сводную таблицу, определим сни-

жение эффективности каждого из них в течение операционного сезона (таблица 8).

Таким образом, на основе проведенного анализа могут быть сделаны следующие выводы:

1. Показано снижение эффективности операций по обнаружению

Таблица 6 – Крейсерская скорость и дальность полёта вертолётов Ка-32 и Ми-8МТВ

Вертолёт	Крейсерская скорость (км/ч)	Максимальная дальность полёта (км)	
		Стандартно	С дополнительными баками
Ми-8МТВ	180	610	800
Ка-32	200	650	870

Таблица 7 – Сценарии обнаружения айсбергов авиационными средствами

№ сценария	Время суток	Высота волны 3%-ой обеспеченности, м	Видимость, км	Начало отклонения
1	Ночь	до 2	-	0
2	Ночь	свыше 2	-	0
3	День	до 2	выше 0,75	1
4	День	до 2	ниже 0,75	0
5	День	свыше 2	-	0

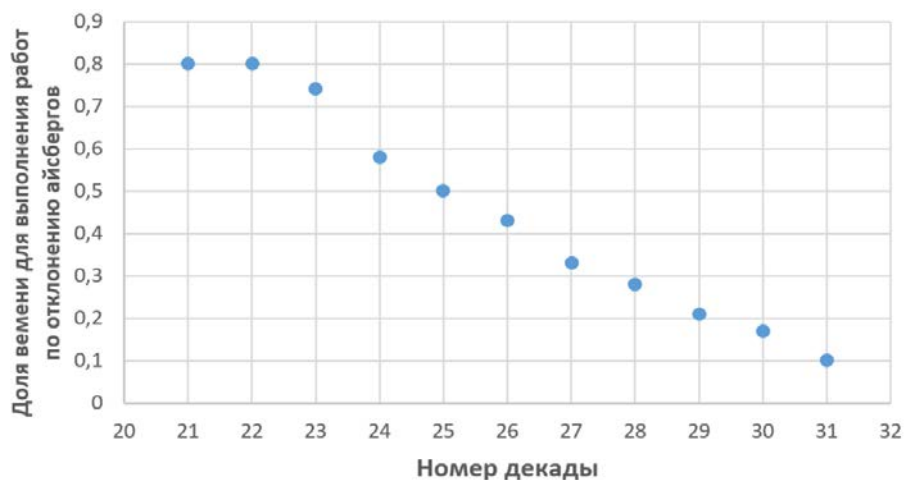


Рис. 8 – Изменение эффективности отклонение айсбергов в течение операционного периода

Таблица 8 – Возможность выполнения морских операций в течение операционного сезона

Вид морских операций	Доля времени в декаду, %		
	Начало летнего периода	Начало осеннего периода	Конец осеннего периода
Обнаружение айсбергов судовыми средствами	89	64	56
Обнаружение айсбергов авиационными средствами	71	40	15
Отклонение айсбергов посредством буксировки	80	33	10

айсбергов и их отклонению с развитием осенних процессов на акватории юго-западной части Карского моря; условной датой перехода от летнего к осеннему сценарию может считаться 20-ое сентября.

2. Обнаружение айсбергов радаром слабо зависит от погодных условий на протяжении всего операционного периода, тогда как остальные методы обеспечения айсберговой безопасности существенно теряют

свою эффективность в конце сентября-октябре, что потребует привлечение дополнительных технических средств в эти периоды времени при реализации шельфовых проектов на арктическом шельфе. ■

Список литературы

1. Корнишин К.А., Пашали А.А., Ефимов Я.О., Тарасов П.А., Нестеров А.В., Чернов А.В., Бузин И.В., Свистунов И.А., Максимова П.В. Разработка и реализация технологии физического воздействия на айсберги для изменения параметров их дрейфа при освоении арктического шельфа // Нефтяное хозяйство, Т. 11, 2018. С. 36-40.
2. Ефимов Я.О., Павлов В.А., Корнишин К.А., Тарасов П.А., Гудошников Ю.П., Смирнов В.Г., Наумов А.К., Гаврилов Ю.Г., Скутин А.А., Нестеров А.В., Опыт обнаружения и оценки размеров айсбергов на акватории юго-западной части Карского моря, «Нефтяное хозяйство», С. 82-87, 2018 № 12.
3. Ефимов Я.О., Соцнев О.Я., Корнишин К.А., Тарасов П.А., Гудошников Ю.П., Нестеров А.В., Бузин И.В., Свистунов И.А., Максимова П.В., Особенности физического воздействия на айсберги при наличии льда на акватории при освоении арктического шельфа // Нефтяное хозяйство, С. 78-81, № 10 2019.
4. Ефимов Я.О., Корнишин К.А., Тарасов П.А., Мамедов Т.Э., Гудошников Ю.П., Чернов А.В., Бузин И.В., Нестеров А.В., Разработка технологии буксировки айсбергов в целях снижения айсберговой опасности при освоении лицензионных участков на арктическом шельфе, «Нефтяное хозяйство», С. 48-51, №11, 2017.

References

1. K.A. Kornishin, A.A. Pashali, Ya.O. Efimov, P.A. Tarasov, T.E. Mamedov, A.V. Nesterov, A.V. Chernov, I.V. Buzin, I.A. Svistunov, P.V. Maksimova, Iceberg towing as a technology for its drift change to ensure safe Arctic development (In Russ.), Neftyanoe khozyaystvo = Oil Industry, 2018, no. 11, pp. 36-40.
2. Ya.O. Efimov, V.A. Pavlov, K.A. Kornishin, P.A. Tarasov, Yu.P. Gudoshnikov, V.G. Smirnov, A.K. Naumov, Yu.G. Gavrilov, A.A. Skutin, A.V. Nesterov, Experience in Monitoring and Sizing Up of Icebergs and Ice Features in the South-Western Part of Kara Sea During 2012-2017 (In Russ.), Neftyanoe khozyaystvo = Oil Industry, 2018, no. 12, pp. 82-87.
3. Ya.O. Efimov, O.Ya. Sochnev, K.A. Kornishin, P.A. Tarasov, Yu.P. Gudoshnikov, A.V. Nesterov, I.V. Buzin, I.A. Svistunov, P.V. Maksimova, Special aspects of icebergs towing in early ice conditions for arctic shelf development (In Russ.), Neftyanoe khozyaystvo = Oil Industry, 2019, no. 10, pp. 78-81.
4. Ya.O. Efimov, K.A. Kornishin, P.A. Tarasov, T.E. Mamedov, Yu.P. Gudoshnikov, A.V. Chernov, I.V. Buzin, A.V. Nesterov, Development of corporative Ice Management System for Arctic license blocks (In Russ.), Neftyanoe khozyaystvo = Oil Industry, 2017, no. 11, pp. 48-51.

ПЕРЕЧЕНЬ ТРЕБОВАНИЙ И УСЛОВИЙ, ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫХ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИЙ

1. Журнал публикует исключительно оригинальные статьи. Автор несет полную ответственность за соблюдение этого требования.

2. Материалы представляются:

- в электронном виде (e-mail: abprus@mail.ru, adcr@adcr.ru);
- на бумажном носителе 1 экземпляр с обязательной подписью автора и дискете.

Адрес: 119296, г. Москва, Ленинский проспект, д. 63/2, корп. 1, комн. №№29-33, а/я 424, Ассоциация буровых подрядчиков.

Примечание: бумажная и электронная версии должны совпадать.

3. Объем статей не должен превышать 14-16 страниц (параметры страницы А4 210x292 мм). Редакция рекомендует, чтобы:

- текст был набран в программе Word (шрифт Times New Roman, 12 кегль, междустрочный интервал — полторный, без разбивки на 2 колонки);
- формулы подготовлены в программе Microsoft Equation или MathType;
- рисунки были выполнены в одной из графических программ: Corel Draw, Illustrator, Adobe Photoshop, Microsoft Excel, отдельными файлами от текста. Фотографии должны быть хорошего качества.

4. Материалы сопровождаются сопроводительным письмом руководителя организации, экспертным заключением или другим документом, разрешающим опубликование в открытой печати, утвержденным руководителем организации и заверенным гербовой печатью.

5. К каждой статье прилагаются наименование статьи, ключевые слова и аннотация. Объем аннотации — не более 600 знаков.

6. К статье прилагаются сведения об авторах: место работы, должность, с указанием почтового адреса, контактных телефонов, факса и e-mail, научное звание, ученая степень.

7. При написании статьи обязательно используются общепринятые термины, единицы измерения и условные обозначения, единообразные по всей статье. Расшифровка всех используемых авторами обозначений дается при первом упоминании в тексте.

8. При наборе статьи на компьютере все латинские обозначения физических величин набираются курсивом; греческие обозначения, названия функций, химические элементы и единицы измерения — прямым (обычным) шрифтом.

9. Редакция рекомендует использовать в формулах буквы латинского, греческого и других (не русского) алфавитов.

10. Оформление литературных ссылок (списка литературы): Все литературные ссылки обозначаются порядковой цифрой в квадратных скобках (например, [3]).

Литературным ссылкам присваивается порядковый номер по мере их упоминания в тексте.

Библиографические ссылки в списке литературы располагаются в той последовательности, в какой упоминаются в тексте.

11. Срок публикации каждой статьи составляет 4-5 месяцев. В случае необходимости срочной публикации автор может обратиться в редакцию с мотивированной просьбой об ускорении срока публикации.

12. Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.



**БУДУЩЕЕ
ПРИНАДЛЕЖИТ
ТЕМ, КТО ЕГО
СОЗДАЕТ**

НА ПРАВАХ РЕКЛАМЫ