

КРАТКОЕ СООБЩЕНИЕ / SHORT MESSAGES

УДК 612.1/8

<http://dx.doi.org/10.22328/2413-5747-2022-8-1-99-102>

© Мотасов Г.П., Рыжилов Д.В., Алексеенко Д.А., 2022 г.

К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ ГЛУБОКОВОДНОЙ ВОДОЛАЗНОЙ ТЕХНОЛОГИИ*Г. П. Мотасов*, Д. В. Рыжилов, Д. А. Алексеенко*

Научно-исследовательский институт спасания и подводных технологий Военного учебно-научного центра Военно-Морского Флота «Военно-морская академия имени Адмирала Флота Советского Союза Н. Г. Кузнецова», Санкт-Петербург, Россия

В результате исследований, начатых в Советском Союзе, Россия добилась успехов в области проведения глубоководных водолазных работ. Разработаны и применены соответствующие средства и методы. Глубоководные водолазные работы основаны на современной технической и медицинской составляющей. Соответствующие правила определяют требования обеспечения безопасности. Развитие водолазного дела зависит от теоретических исследований и разработок, а также реальных экспериментальных исследований. Представлена схема технологии проведения глубоководных водолазных работ.

Ключевые слова: морская медицина, водолазная технология, способы и методы, гипербарическая физиология и морская медицина, компрессия, декомпрессия, дыхательные газовые смеси

*Контакт: *Мотасов Григорий Петрович, mgp777@mail.ru*

© Motasov G.P., Ryzhilov D.V., Alexeenko D.A., 2022

ON DEVELOPMENT OF DEEP-SEA DIVING TECHNOLOGY*Grigoriy P. Motasov*, Dmitriy V. Ryzhilov, Dar'ya A. Alexeenko*

Research Institute on Rescue and Underwater Technologies at Military Educational and Scientific Center of the RF Navy «Naval Academy named after Admiral N. G. Kuznetsov», St. Petersburg, Russia

As a result of Soviet investigations Russia succeeded for underwater activities and deep-sea diving technologies. The appropriate means and methods were designed and produced. Deep-sea diving is based on advanced diving technique both with medical arrangement. Appropriate regulations determine safety procedures. Progress in diving depends on theoretic investigations, research and design and valid experimental studies. The scheme for deep-diving technologies development is presented.

Key words: marine medicine, diving technology, means and methods, diving equipment, underwater physiology, diving medicine, compression, decompression, diving gases

*Contact: *Motasov Grigory Petrovich, mgp777@mail.ru*

Конфликт интересов: авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Мотасов Г.П., Рыжилов Д.В., Алексеенко Д.А. К вопросу разработки глубоководной водолазной технологии // *Морская медицина*. 2022. Т. 8, № 1. С. 99–102, doi: <http://dx.doi.org/10.22328/2413-5747-2022-8-1-99-102>.

Conflict of interest: the authors stated that there is no potential conflict of interest.

For citation: Motasov G.P., Ryzhilov D.V., Alexeenko D.A. On development of deep-sea diving technology // *Marine medicine*. 2022. Vol. 8, No. 1. P. 99–102, doi: <http://dx.doi.org/10.22328/2413-5747-2022-8-1-99-102>.

До 1990-х годов Россия занимала одно из ведущих мест в мире в области освоения Мирового океана. Достигнуты значительные успехи в развитии технологий выполнения водолазных работ, разработки водолазной техники [1,

с. 18–28]. Построен ряд водолазных и спасательных судов разных проектов, спасательных подводных лодок, плавучих буровых установок и крановых судов с глубоководными водолазными комплексами, которые обеспечивали

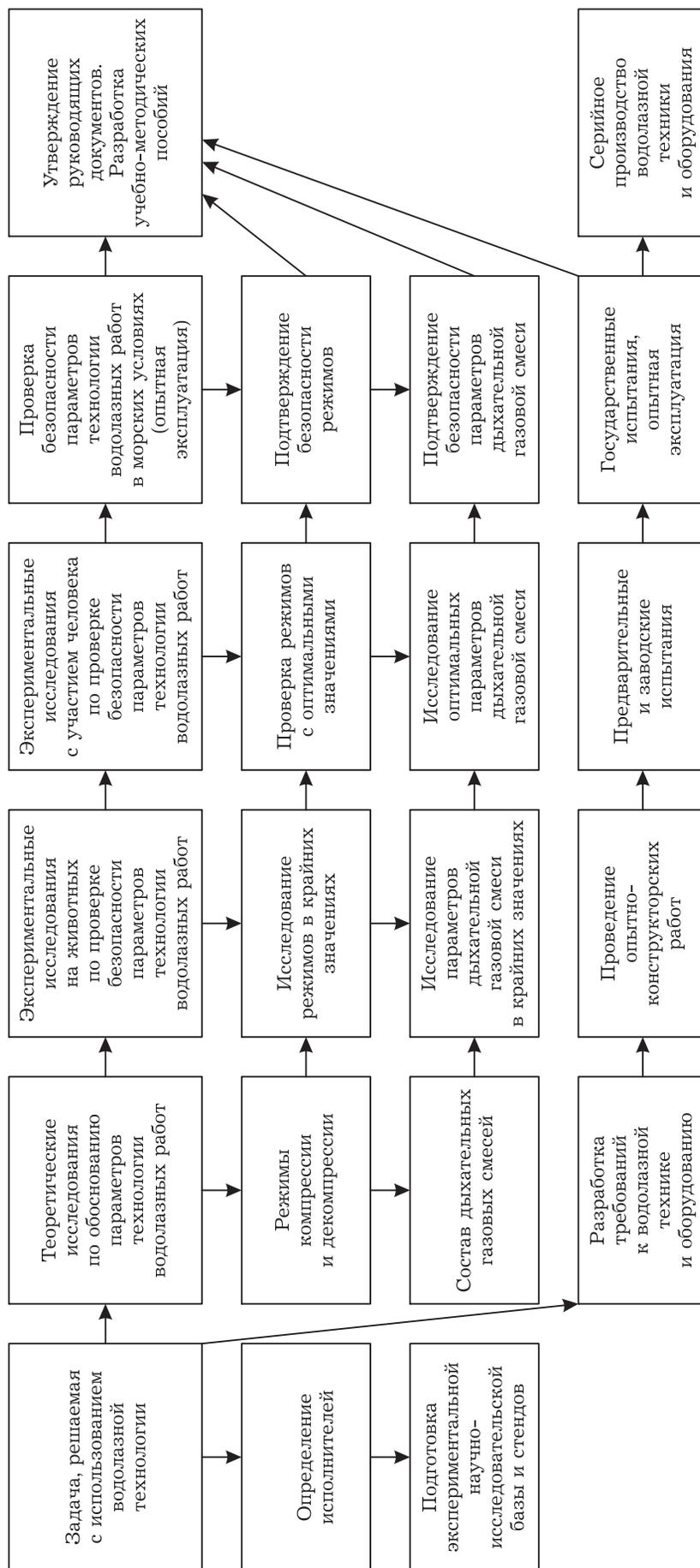


Рисунок. Схема разработки технологии проведения глубоководных водолазных работ
Figure. Scheme of development for deep-sea diving technology

выполнение водолазных работ в морских условиях на глубинах до 300 метров [2, с. 24–31].

Разработаны безопасные и рациональные по продолжительности режимы компрессии и декомпрессии, режимы труда, отдыха и питания водолазов, меры профилактики и методы лечения профессиональных заболеваний, медико-технические требования к обитаемости глубоководных водолазных комплексов, рекомендации по профессиональному отбору водолазов и акванавтов [3, с. 258–262]. Успешно испытаны новые образцы водолазного снаряжения. Эффективная кооперация ведущих организаций страны в области водолазного дела позволила в кратчайшие сроки создавать действенные и безопасные технологии проведения глубоководных водолазных работ.

Исследования координировала постоянно действующая комиссия по подводной физиологии и медицине, в которую входили ведущие ученые по данному профилю.

Одновременно проводились научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по проектированию и созданию водолазного снаряжения и водолазной техники для проведения всех видов водолазных работ во всем диапазоне глубин.

Глубоководная водолазная технология включает в себя режимы компрессии и декомпрессии, параметры микроклимата и состава дыхательной газовой среды, режимы труда и отдыха водолазов на глубинах свыше 60 метров. Схема разработки технологии проведения глубоководных водолазных работ представлена на рисунке.

Разработка водолазной технологии всегда начинается с постановки задачи. Например, технология проведения водолазных работ методом длительного пребывания была разработана в связи с необходимостью проведения подводно-технических и аварийно-спасательных работ на глубинах свыше 200 метров в течение длительного времени (до одного месяца).

Медико-физиологические исследования начинаются с теоретических исследований по обоснованию параметров технологии водолазных работ. В первую очередь определяются граничные значения содержания газов в дыхательных

газовых смесях и дыхательных газовых средах, рассчитываются режимы компрессии и декомпрессии, задаются параметры микроклимата.

В экспериментальных исследованиях на животных проверяются теоретически обоснованные параметры технологии водолазных работ. При этом исследуемые параметры могут иметь крайние по величинам значения.

Наиболее ответственным этапом являются экспериментальные исследования с участием человека по проверке безопасности параметров технологии глубоководных водолазных работ. Для проведения медико-физиологических исследований применяются неинвазивные методики исследования функционального состояния организма человека в условиях повышенного давления. Отсутствие патологических изменений и достаточный уровень физической и умственной работоспособности водолазов являются положительным результатом экспериментальных исследований с участием человека.

После проверки параметров технологии глубоководных водолазных работ в морских условиях (опытной эксплуатации) с учетом выявленных при этом предложений и замечаний разработанная водолазная технология оформляется в виде нормативно-правовых, руководящих и эксплуатационных документов.

Эффективность рассматриваемого в статье подхода к разработке технологии глубоководных водолазных работ подтверждена на практике в 2017–2018 гг., когда в морских условиях были успешно проведены водолазные работы на глубинах 317 и 416 метров [4, с. 160–166].

В настоящее время достаточно остро стоит вопрос проведения глубоководных водолазных работ в автономном водолажном снаряжении без использования глубоководных водолазных комплексов. Такая технология в Военно-Морском Флоте отсутствует.

При создании новой водолазной технологии для проведения глубоководных водолазных работ без использования глубоководных водолазных комплексов целесообразно использовать представленную в статье схему разработки технологии глубоководных водолазных работ.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Сапов И.А., Тюрин В.И. Вклад водолазной физиологии и медицины в освоение ресурсов Мирового океана // *Медико-технические проблемы индивидуальной защиты человека. Итоги и перспективы исследований по оптимизации деятельности работающих на море*: сб. науч. тр. Института биофизики МЗ СССР. М.: Ин-т биофизики МЗ СССР, 1990. С. 18–28. Sapov I.A., Tyurin V.I. Vklad vodolaznoj fiziologii i mediciny v osvoenie resursov Mirovogo

- okeana // *Mediko-tehnicheskie problemy individual'noj zashchity cheloveka. Itogi i perspektivy issledovaniy po optimizacii deyatel'nosti rabotayushchih na more*: sb. nauch. tr. Instituta biofiziki MZ SSSR. M.: In-t biofiziki MZ SSSR, 1990. S. 18–28 [Sapov I.A., Tjurin V.I. Underwater physiology and diving medicine for Oceanic exploitation // *Medical and technical problems of human organism protection and safety: resuming results of investigations to optimize human marine activity and way ahead*: collection of scientific papers of the Institute of Biophysics of the Ministry of Health of the USSR. Moscow: Institute of Biophysics of the Ministry of Health of the USSR, 1990, pp. 18–28 (In Russ.)].
2. Яхонтов Б.О. Технологии глубоководных водолазных спусков // *Журн. «Нептун. Водолазный проект»* (Москва). 2012. № 4. С. 24–31. Yakhontov B.O. Tekhnologii glubokovodnyh vodolaznyh spuskov // *Zhurn. «Neptun. Vodolaznyj projekt»* (Moskva). 2012, № 4. S. 24–31. [Yakhontov B.O. Deep-diving technologies. *Neptune. Diving J.*, 2012, No. 4, pp. 24–31 (In Russ.)].
3. Смолин В.В., Соколов Г.М., Павлов Б.Н., Демчишин М.Д. *Глубоководные водолазные спуски и их медицинское обеспечение*. Т. 2. М.: Фирма «Слово», 2004. С. 258–262. Smolin V.V., Sokolov G.M., Pavlov B.N., Demchishin M.D. *Glubokovodnye vodolaznye spuski i ih medicinskoe obespechenie*. Т. 2. М.: Фирма «Слово», 2004. S. 258–262. [Smolin V.V., Sokolov G.M., Pavlov B.N., Demchishin M.D. *Deep-sea diving and medical assessment*. Vol. 2. Moscow: Publishing house Firma «Slovo», 2004, pp. 258–262 (In Russ.)].
4. Реймов Д.В., Мотасов Г.П., Бардышева О.Ф. Опыт проведения экспериментальных водолазных спусков в морских условиях на спасательном судне «Игорь Белоусов» // *Актуальные проблемы медико-санитарного обеспечения деятельности объектов морской техники, предприятий с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также экологического благополучия территорий, обслуживаемых ФМБА*: Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции, Санкт-Петербург 28.06–29.06.2017. СПб., 2017. С. 160–166. Rejmov D.V., Motasov G.P., Bardysheva O.F. Opyt provedeniya eksperimental'nyh vodolaznyh spuskov v morskikh usloviyakh na spatatel'nom sudne «Igor' Belousov» // *Aktual'nye problemy mediko-sanitarnogo obespecheniya deyatel'nosti ob'ektov morskoy tekhniki, predpriyatij s vrednymi i (ili) opasnymi proizvodstvennymi faktorami, a takzhe ekologicheskogo blagopoluchiya territorij, obsluzhivaemykh FMBA*: Materialy IV Vserossiyskaya nauchno-prakticheskaya konferenciya, Sankt-Peterburg 28.06–29.06.2017. SPb., 2017. S. 160–166. [Reimov D.V., Motasov G.P., Bardysheva O.F. Summing up the results of experimental dives onboard rescue ship named «Igor Belousov». *Actual problems of medical and sanitarian assessment (health, safety and environment) of marine technique, enterprises and activities endure harmful/dangerous agents and some territories*. Proceedings of IV RF scientific conference. St. Petersburg, June 26–28, 2017. St. Petersburg. 2017, pp. 160–166 (In Russ.)].

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 12.01.2022 г.

Вклад авторов в подготовку статьи:

Вклад в концепцию и план исследования — Г. П. Мотасов. Вклад в сбор данных — Д. В. Рыжилов, Д. А. Алексеенко. Вклад в анализ данных и выводы — Г. П. Мотасов. Вклад в подготовку рукописи — Д. В. Рыжилов, Д. А. Алексеенко.

Сведения об авторах:

Мотасов Григорий Петрович — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник Научно-исследовательского института спасания и подводных технологий федерального государственного казенного военного образовательного учреждения высшего образования «Военный учебно-научный центр Военно-Морского Флота «Военно-морская академия имени Адмирала Флота Советского Союза Н. Г. Кузнецова» Министерства обороны Российской Федерации; 198411, г. Ломоносов, Санкт-Петербург, Морская ул., д. 4; e-mail: mgr777@mail.ru;

Рыжилов Дмитрий Владимирович — подполковник медицинской службы, начальник научно-исследовательской лаборатории Научно-исследовательского института спасания и подводных технологий федерального государственного казенного военного образовательного учреждения высшего образования «Военный учебно-научный центр Военно-Морского Флота «Военно-морская академия имени Адмирала Флота Советского Союза Н. Г. Кузнецова» Министерства обороны Российской Федерации; 198411, г. Ломоносов, Санкт-Петербург, Морская ул., д. 4;

Алексеенко Дарья Алексеевна — научный сотрудник НИИ спасания и подводных технологий федерального государственного казенного военного образовательного учреждения высшего образования «Военный учебно-научный центр Военно-Морского Флота «Военно-морская академия имени Адмирала Флота Советского Союза Н. Г. Кузнецова» Министерства обороны Российской Федерации; 198411, г. Ломоносов, Санкт-Петербург, Морская ул., д. 4.