

DOI 10.15589/jnn20170106

УДК 355.462.7(262.5)(09)

K17

**VOLODYMYR P. KREMINSKIY'S CONCEPTION OF UNDERWATER NAVIGATION
AND HIS PRIORITY IN INVENTION OF THE SUBMARINE GLIDER****КОНЦЕПЦІЯ В. П. КРЕМІНСЬКОГО З ПІДВОДНОГО МОРЕПЛАВСТВА
ТА ЙОГО ПРІОРИТЕТ У ВИНАХОДІ ГЛАЙДЕРА — ПІДВОДНОГО ЧОВНА**

Oleksandr O. Kalinichenko
chief122@ukr.net
ORCID: 0000-0003-1273-7328

О. О. Калініченко,
ст. викл.

Naval Institute of the National University «Odessa Maritime Academy», Odessa

Інститут Військово-Морських Сил Національного університету «Одеська морська академія», м. Одеса

Abstract. There has been done the overview of the researches carried out by the world's leading scientists since 1995 in the course of implementation of the glider into scientific, military and commercial fields. The diagram including the timeline shows the cases and facts of implementation of the glider before and after the patent US 3204596A was issued. The false statement on the priority in case of invention of the glider is refuted. The real inventor of the method of underwater navigation, which is currently implemented in modern gliders, is given precedence. The twelve-year history of the inventor's work on the project and his attempts to apply it are thoroughly studied. The main characteristics of the submarine glider are given, as well as the list of the main chapters of the monograph by V. P. Kreminskiy «Notes about Underwater Navigation and Submarine Device Capabilities», which was published in the publishing house of the Odessa military district in 1892. There is also given a list of international and national scientific and historical, scientific and technical conferences, seminars and other events, where the author's investigations were tested. The scheme of the historiography of Kreminskiy's concept is established, namely: its historical, geographical and mental backgrounds, origin, formation, development and finally implementation of the concept at present.

Keywords: glider; submarine; the concept of underwater navigation; priority of the invention.

Анотація. Опрацьовано хронологію винаходів, що як передували патенту US 3204596A, так і посилались на нього у вигляді діаграми; спростовано хибну думку про першість винаходу глайдера; встановлено пріоритет справжнього винахідника способу руху під водою, що реалізований у сучасних глайдерах; сформовано концептуальні засади праць Володимира Панасовича Кремінського щодо розвитку підводного мореплавства.

Ключові слова: глайдер; підводний човен; концепція підводного мореплавства; пріоритет винаходу.

Аннотация. Обработана хронология изобретений, которые были как до патента US 3204596A, так и ссылки на него в виде диаграммы; упразднено ложное утверждение о первенстве изобретения глайдера; установлен пріоритет настоящего изобретателя способа движения под водой, реализованного в современных глайдерах; сформированы концептуальные основы работ Владимира Афанасьевича Креминского по развитию подводного мореплавания.

Ключевые слова: глайдер; подводная лодка; концепция подводного мореплавания; пріоритет изобретения.

REFERENCES

- [1] Aleksandrov V. L. *Rol Russkogo Tekhnicheskogo obshchestva i Rossiyskogo NTO sudostroiteley im. akad. A. N. Krylova v razvitii otechestvennogo sudostroeniya* [The role of the Russian Technical Society and the Russian STC of shipbuilders named after the academician A. N. Krylov in the development of domestic shipbuilding]. *Morskoy vestnik — Maritime Bulletin*, 2006, no. 2 (18), pp. 10–14.
- [2] Antonov G. *Ot fantastiki k realnosti. V Samare sozdan podvodnyy bespilotnik* [From fantasy to reality. In Samara, an underwater remote-piloted vehicle has been created]. Available at: <http://www.samara.aif.ru/society/details/1329044/>.
- [3] Goldovskiy B. I. *Zachem podvodnoy lodke krylya* [Why a submarine needs foils]. Available at: <http://www.metodolog.ru/node/1626/>.
- [4] *Zametki Kreminskogo V. A. «Po podvodnomu plavaniyu i vozmozhnosti ustroystva podvodnogo sudna» i perepiska ob izobretennom im podvodnom apparate dlya issledovaniya glubin dna moray* [Notes of V. A. Kreminsky «On underwater navigation and the possibility of designing a submarine vessel» and correspondence on the

- invented underwater vehicle for studying the depths of the seabed]. *Sprava Odeskogo viddilennya imperatorskogo rosiyskogo tekhnichnogo tovaristva* [Case of the Odessa branch of the Imperial Russian Technical Society]. *Derzhavnyi arkhiv Odeskoi oblasti* [State Archive of the Odessa region]. F.333 Op.1 Spr.330. 23 p.
- [5] *Zaklyucheniye komissii otdeleniya i perepiska o rassmotrenii izobretennogo Kreminskim sposoba rozyska i podema zatonyvshikh sudov* [Conclusion of the commission of the department and the correspondence on the consideration of the method invented by Kreminsky for the search and recovery of sunken ships]. *Sprava Odeskogo viddilennya imperatorskogo rosiyskogo tekhnichnogo tovaristva* [Case of the Odessa branch of the Imperial Russian Technical Society]. *Derzhavnyi arkhiv Odeskoi oblasti* [State Archive of the Odessa region]. F.333 Op.1 Spr.290. 6 p.
- [6] *Opisaniye, chertezhi, perepiska o ledorezakh, izobretennykh V. A. Kreminskim, Kh. S. Breto* [Description, drawings, correspondence on ice-cutters invented by V. A. Kreminsky, H. S. Brato]. *Sprava Odeskogo viddilennya imperatorskogo rosiyskogo tekhnichnogo tovaristva* [Case of the Odessa branch of the Imperial Russian Technical Society]. *Derzhavnyi arkhiv Odeskoi oblasti* [State Archive of the Odessa region]. F.333 Op.1 Spr.139. 10 p.
- [7] Kalinichenko O. O., Syniavska O. O. *V. P. Kreminskyi — Tsiolkovskiy pidvodnoho svitu* [V. P. Kreminskyi is the Tsiolkovsky of underwater navigation]. Odesa, KP OMD Publ., 2012. 40 p.
- [8] Kalinichenko O. O., Sokoliuk S. M. *Vid pershoho vitchyznianoho proektu pidvodnoho aparatu do suchasnykh hlaideryv* [From the first domestic project of the underwater vehicle to modern gliders]. *Materialy mizhvuzivskoho naukovopraktychnoho seminaru 21 travnia 2015 roku «Dosvid zastosuvannya zbroinykh syl u svitovykh viinakh i voennykh konfliktakh XX — pochatku XXI st.: tendentsii ta zakonomirnosti»* [Proceedings of the Interuniversity Scientific and Practical Seminar dated May 21, 2015 «Experience of the armed forces in the world wars and military conflicts of the XX — beginning of the XXI century: Trends and patterns»]. Kyiv, 2015. pp. 183–190.
- [9] Kreminskiy V. A. *Zametki o podvodnom plavanii i vozmozhnosti postroyki podvodnogo sudna* [Notes about Underwater Navigation and Submarine Device Capabilities]. Odessa, Tipografia Odesskogo voyennogo okruga Publ., 1892. 24 p.
- [10] Taran A. *Robot-planer proplaval rekordnyye devyat mesyatsev* [Robot glider has sailed for a record nine months]. Available at: <http://www.membrana.ru/particle/3341/>.
- [11] Bekker Cajus. *Und Liebtan Doch Das Leben*. Hannover, 1956.
- [12] Ewan S.Fallon. Hydroglider. Patent US, no. 3204596, 1965.
- [13] Keeping a cutting edge: new threats, technologies, and business models for NATO underwater research. HIS Jane's Navy International, June 2014. pp. 10–16.
- [14] Wunsch Carl. Henry Stommel. National Academy of Sciences. Biographical Memoirs V. 72. Washington, DC: The National Academies Press, 1997. pp. 331–348.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Океанографічне управління ВМС США (Naval Oceanographic Office (NAVOCEANO)) ініціювало завершення на тему глайдерів у 1995 р. на базі лабораторії прикладної фізики Вашингтонського університету (APL / University of Washington), провідними спеціалістами якої є д-р Дж. Беллінгем (Dr. James G. Bellingham) і професор океанографії цього ж університету д-р Ч. Еріксен (Dr. Charles C. Eriksen). Перші масштабні випробування проводилися влітку 2000 р. в затоці Монтерей. «Манта» UUV – дослідний зразок, який є прототипом перспективного бойового глайдера «Mothership», контракт на створення якого укладено 20 листопада 2011 р. в Сан-Дієго між Управлінням військово-морських досліджень в Арлінгтоні (США) й компанією SAIC — Science Applicational Corp. (Лінгвуд, штат Вашингтон) [13].

Незважаючи на те, що Великобританія (Національний океанографічний центр, Саутгемптон) і Франція (наприклад, «SeaExplorer» фірми ACSA,

менеджер з маркетингу П. Пла (Patrice Pla)) мають свої національні програми з впровадження глайдерів, з 2012 р. основні дослідження щодо глайдерів у Європі акумулювались у Центрі морських досліджень й експериментів НАТО — ЦМДЕ (CMRE — Centre for Marine Research and Experimentation). Провідними спеціалістами цього Центру були: проф. Ж.-Г. Фонтен (Jean-Guy Fontaine) — голова дослідницького відділу; Ж. Алвес (Joao Alves) — провідний науковець з морського зв'язку й мереж; д-р С. Дагелай (Samanta Dugelay) — керівник проекту з автономних контрмінних можливостей використання високочастотного SAS (synthetic aperture sonar — синтетичний гідролокатор спрямованої дії); д-р К. Лепеж (Kevin LePage) — співкерівник програми ASW (anti-submarine warfare — протичовнова війна); д-р Дж. Ослер (John Osler) — менеджер з охорони навколишньої інформації й оперативної ефективності програми, куратор розробки хвильового глайдера [13]. Не залишилась осторонь і наукова спільнота країн

Далекого Сходу, зокрема Ю. Донгліанг / Yuan Dongliang, (Shenyang Institute of Automation, China) і д-р М. Аріма / Masakazu Arima (Osaka University, Japan).

У Російській Федерації майже тридцять років над глайдерами працює д-р техн. наук Г. Ю. Ілларіонов (Інститут проблем морських технологій Далеко-східного відділення РАН); Р. В. Красильников; І. В. Кожем'якін, Ю. П. Потехін, К. В. Різдяний, В. А. Рижов, А. В. Смольников, І. В. Ткаченко, А. І. Фрумен (Санкт-Петербурзький державний морський технічний університет), канд. техн. наук Б. Гайкович (ЗАТ «НПП ПТ Океанос»), проф. Є. Татаренко (Самарський державний технічний університет) та ін.

Провідним спеціалістом з глайдерів в Україні є д-р техн. наук В. С. Блінцов (Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова).

Світова наукова спільнота переконана в тому, що винахідником способу руху під водою, який зараз використовується в класичних глайдерах, є проф. Г. Стоммел / Henry M. Stommel (27.09.1920, Вілмінгтон, США — 17.01.1992, Бостон, США). Особливо цю думку підтримують російські мас-медіа, зокрема Г. Антонов [2], Б. Н. Голдовський [3], А. Таран [10] та багато ін.

Науковий доробок Г. М. Стоммела нараховує 12 монографій, 25 наукових звітів, 40 інших наукових праць і 140 наукових статей. У квітні 1989 р. дослідник запропонував впровадити як інструмент ви-

вчення океану автономні безпілотні підводні апарати, зокрема глайдери, замість довготривалих океанографічних експедицій, спираючись на винаходи інженера Д. Уєбба / Douglas C. Webb [14]. На практиці у кінці Другої світової війни використання спеціальної гідродинамічної форми в комплексі з конструкціями полегшеного типу забезпечувалися розробками новітніх німецьких штурмових засобів з'єднання «К» віце-адмірала Г. Гейє, наприклад, типу «Дельфін» (занурення на великій швидкості без використання баластних цистерн) [11, с. 222–223].

Поза увагою прихильників пріоритету Г. М. Стоммела залишилося те, що патент US 3204596A (див. рис. 1) на винахід апарату зі способом руху під водою шляхом «паріння», застосовуючи силу гравітації в циклі «вниз» і силу Архімеда в циклі «вгору», отримав 12 жовтня 1960 р. (публікація 07.09.1965) І. Феллон (Ewan S. Fallon). Таким чином, пріоритет шановного океанографа разом з його другом-інженером є безпідставним.

У патентному бюро США після І. Феллона перебувають на обліку винахідники способу руху під водою без застосування механічних рушіїв лише з 1960 р. до XXI ст., а попередників І. Феллона можна простежити лише до 1910 р. Окрім цього, патентне бюро США провело опрацювання подібних патентів в інших країнах, зокрема Великобританії та Італії [12]. Тому доцільно дослідити, що ж передувало патенту І. Феллона та його попередників до 1910 р.

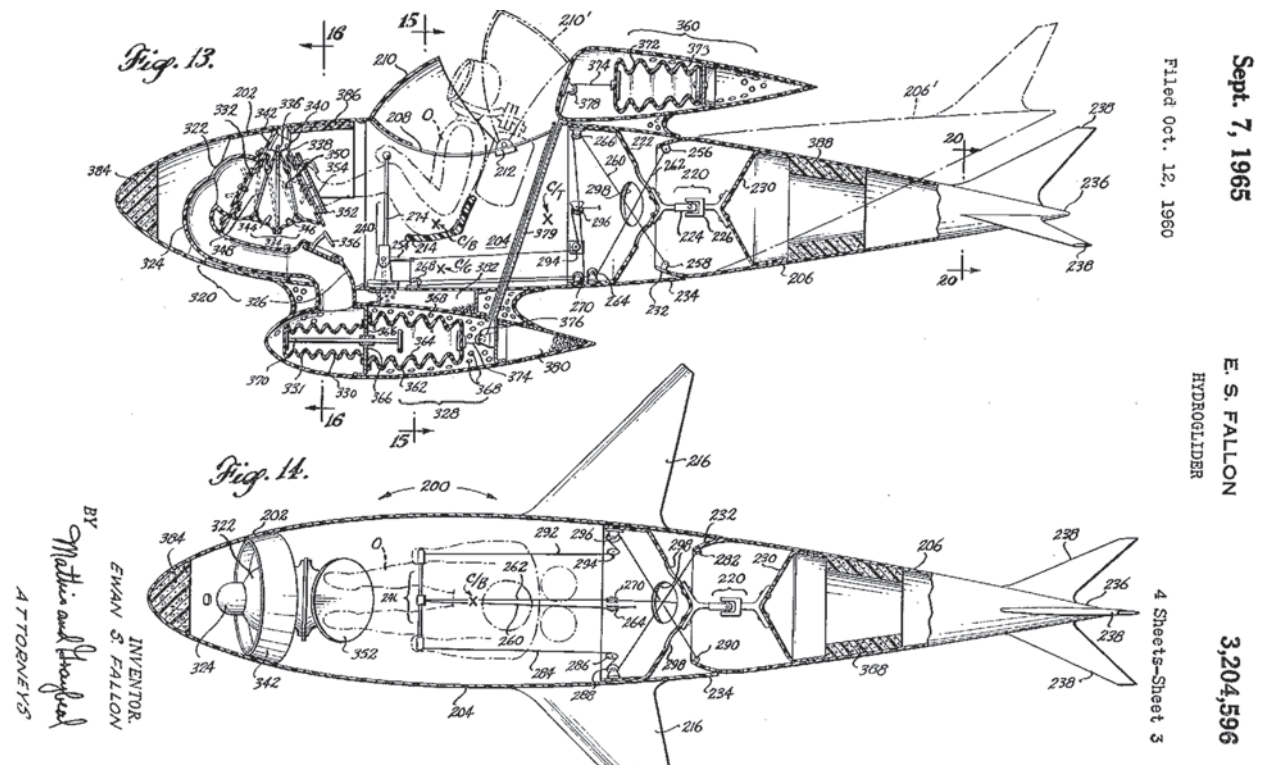


Рис. 1. Патент на винахід апарату US 3204596A (витяг)

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

3 серпня 1953 р. ст. наук. співроб. Є. А. Яковлев вперше поцікавився монографією В. П. Кременського в державному архіві Одеської області.

Невідомі пошуковці залишили свої записи на обліковій картці зі справи В. П. Кременського 18 березня 1969 р. і 22 грудня 1987 р.

У 2006 р. про В. П. Кременського згадував д-р техн. наук В. В. Александров, президент ЦП НТО суднобудівників ім. академіка О. М. Крилова, генеральний директор ФГУП «Адмиралтейские верфи» [1].

Під час архівної практики влітку 2009 р. автор вперше долучився до напрацювань В. П. Кременського [9], [4], [5], [6], опублікувавши статтю «Ціолковський підводного світу — Володимир Кременський» у часописі «Одеський університет», № 9 (2068) листопад 2009, Одеса. З того часу цією темою побіжно цікавилися у співавторстві канд. істор. наук О. О. Сиявська [7] та канд. істор. наук С. М. Соколюк [8].

МЕТА СТАТТІ — акцентувати увагу світової спільноти на монографії Володимира Панасовича Кременського «Заметки по подводному плаванию и возможности устройства подводного судна» [9] як першої наукової праці нашого співвітчизника, де геніально передбачено напрями подальшого розвитку підводної справи у світовому масштабі й здійснено винахід способу руху під водою без застосування будь-яких механічних рушіїв.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Володимир Панасович Кременський винайшов підводне судно 1883 р., під час проходження служби рядовим Чорноморської мінної роти, де власноруч ознайомився з недоліками підводного човна 3-ї моделі С. К. Джевецького. У 1885 р. він здійснив свою першу спробу зацікавити своїм винаходом Імператорське Російське технічне товариство в Санкт-Петербурзі. Спроба виявилася невдалою, і винахідник вирішив опрацювати теорію підводного плавання. В. П. Кременський підійшов до розв'язання проблеми підводного мореплавства комплексно:

1) з 18 до 26 січня 1889 р. в Одеському відділенні Імператорського Російського технічного товариства (ОВІРТТ) розглядався спільний проект В. П. Кременського та Х. С. Брето про кригорізи для забезпечення підйому підводного човна в зимових умовах;

2) 20 серпня 1892 р. В. П. Кременський видає в типографії Одеського військового округу монографію «Замітки про підводне плавання та можливість влаштування підводного судна» (див. рис. 2);

3) з 13 червня до 22 вересня 1895 р. в ОВІРТТ розглядався його проект щодо апарата, призначеного для пошуку затонулих суден;

4) 11 грудня 1897 р., напередодні виїзду до Санкт-Петербурга, винахідник востаннє звертається до но-

вого керівництва ОВІРТТ з проханням віднайти можливість ознайомитися з проектом підводного судна.

В. П. Кременський відмовився від застосування механічних рушіїв (гвинта, гребного колеса, водомета) і теоретично обґрунтував можливість «підводного паріння», тобто руху лише за допомогою Архімедової сили й сили гравітації з використанням ефекту «підводного крила». Підводний човен характеризувався такими параметрами: діаметр корпусу — 7,25 футів; довжина — 84,5 футів; товщина оболонки — 1,5 дюймів; вага судна — 4067,594 пудів; об'ємна водотоннажність — 2994,9166 куб. футів, що відповідає ваговій водотоннажності 5244 пудів (83,9 т). Можна зауважити, що лінійні розміри підводного човна В. П. Кременського дивним чином відповідають розмірам козацької «чайки», що свідчить про спадковість в опануванні підводною безоднею.

Опис винаходу складався з таких розділів: 1. Передмова. 2. Основні вимоги. Необхідні якості. Двигун. 3. Досліди. 4. Порівняння способів руху. 5. Дихання. Противаги переміщенню вантажів. Внутрішнє та зовнішнє освітлення. Опалення. Вимірювач швидкості. 6. Керування. Найважливіші вимоги в облаштуванні судна. 7. Післямова. 8. Додатки до методу підводного плавання В. П. Кременського (7 рисунків і креслень). 9. Помічені помилки під час друку [9].

Суть винаходу сам автор визначає таким чином: «Занимаюсь по вопросу подводного плавання опытами с моделями подводных аппаратов, я прихожу к полному убеждению в положительной возможности плавать под водою, в самом широком смысле этих слов, а также в том, — что в будущем это плавание получит самое широкое применение как для научных, так и чисто специальных, например, военных и даже коммерческих целей. К этому убеждению приводят меня опыты, давшие мне идею возможности устройства

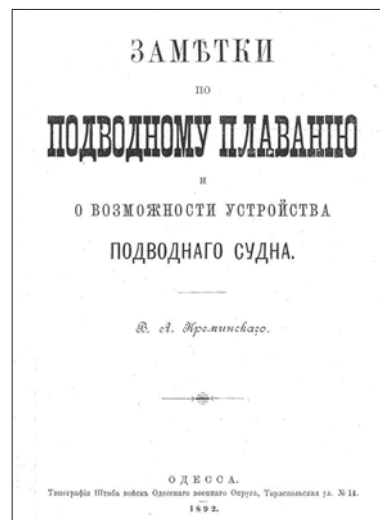


Рис. 2. Обкладинка монографії Володимира Панасовича Кременського

такого судна, которое может находиться и двигаться под водой без электрического двигателя и без посредства винта или колес сравнительно долгое время и на различной глубине на основании самых простых, известных физических законов» [9].

Дослідним шляхом винахідник отримав оптимальний кут диферента під час занурення та виринання в 5 градусів, крім цього, винайдено оптимальне співвідношення довжини до діаметра підводного апарата, що дорівнює 12, у процесі опрацювання моделі з коефіцієнтом у 5, 6–20.

Застосовуючи хронологічний і статистичний методи історичного дослідження, за допомогою інформації з патенту US 3204596A на винахід апарата зі способом руху під водою шляхом «паріння», відобразимо на графіку в хронологічній послідовності кількісний склад пов'язаних з цим патентом винаходів, що або передували І. Феллону, або спиралися в подальшому на його винахід (див. рис. 3).

З огляду на отриманий науковий результат, ми робимо висновок, що справжнім винахідником способу руху під водою, який використовується зараз у класичних глайдерах, був В. П. Кременський.

Основному винаходу В. П. Кременського й глайдерам, де його винахід застосовується, присвячені доповіді автора на численних заходах у 2015–2016 рр., а саме:

1) зустрічі-лекції «Перспективи розвитку ВМС ЗС України» Командувача ВМС України віце-адмірала С. Гайдука перед особовим складом факультету ВМС Одеської національної морської академії, 24 березня 2015 р., м. Одеса;

2) V-й Міжнародній науковій конференції «Південь України: етноісторичний, мовний, культурний та релігійний виміри», 24–25 квітня 2015 р., м. Одеса, Одеський національний морський університет;

3) I-й Всеукраїнській науковій конференції «Кочубіїв — Хаджибей — Одеса», присвяченій 600-річчю міста, 28–29 травня 2015 р., м. Одеса, Одеський національний політехнічний університет;

4) II-й студії Чорноморсько-Балтійського форуму безпеки і співпраці «Архітектура сучасної безпеки

країн басейну Чорного моря та роль НАТО в її збереженні», 2 червня 2015 р., м. Одеса, Інститут стратегічних досліджень і прогнозів трансатлантичних процесів;

5) II-й Міжнародній науково-практичній конференції «Архів. Історія. Сучасність», 3–4 вересня 2015 р., м. Одеса, Державний архів Одеської області;

6) науково-технічній конференції «Проблемні питання розвитку озброєння і військової техніки», 14–18 грудня 2015 р., м. Київ, Центральний науково-дослідний інститут озброєння й військової техніки Збройних сил України;

7) V-й Міжнародній науково-практичній конференції «Музей. Історія. Одеса», 28–29 квітня 2016 р., м. Одеса, Одеський історико-краєзнавчий музей;

8) VI-й Всеукраїнській науково-технічній конференції з міжнародною участю «Підводна техніка і технологія, ПТТ-2016», 15–16 грудня 2016 р., м. Миколаїв, Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова.

Історіографія концепції підводного плавання В. П. Кременського потребує окремого історичного дослідження на предмет вивчення її підґрунтя, зародження, становлення та подальшого розвитку (див. рис. 4).

В. П. Кременський, окрім свого основного винаходу — руху підводного апарата в підводному середовищі способом «паріння», як планер у повітрі, — передбачив необхідність впровадження на підводних апаратах певних технічних вимог, які дозволяли б розширити завдання щодо їхнього використання, а саме:

1) необхідності збільшення екіпажу підводного апарата як мінімум до 15 осіб [4, арк. 15], що дає змогу організувати управління ним черговими змінами;

2) потреби стаціонарної системи регенерації повітря;

3) збільшення автономності підводного апарата за рахунок можливості відпочинку частини екіпажу, який не на чергуванні. «Люди должны иметь на продолжительное время вполне годный для дыхания воздух обыкновенного атмосферного давления независимо от подъема и опускания судна; они не должны

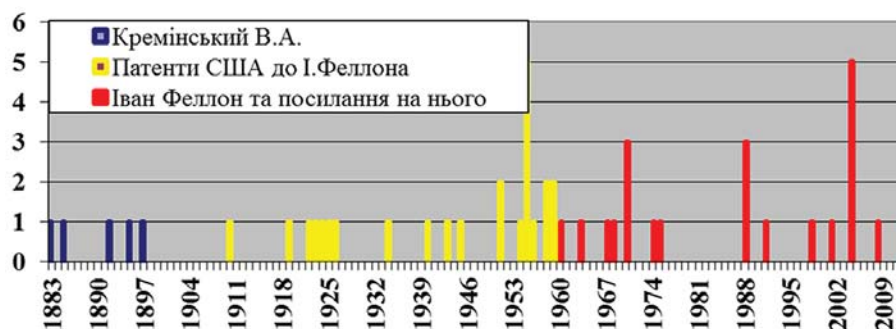


Рис. 3. Динаміка впровадження основного винаходу В. П. Кременського

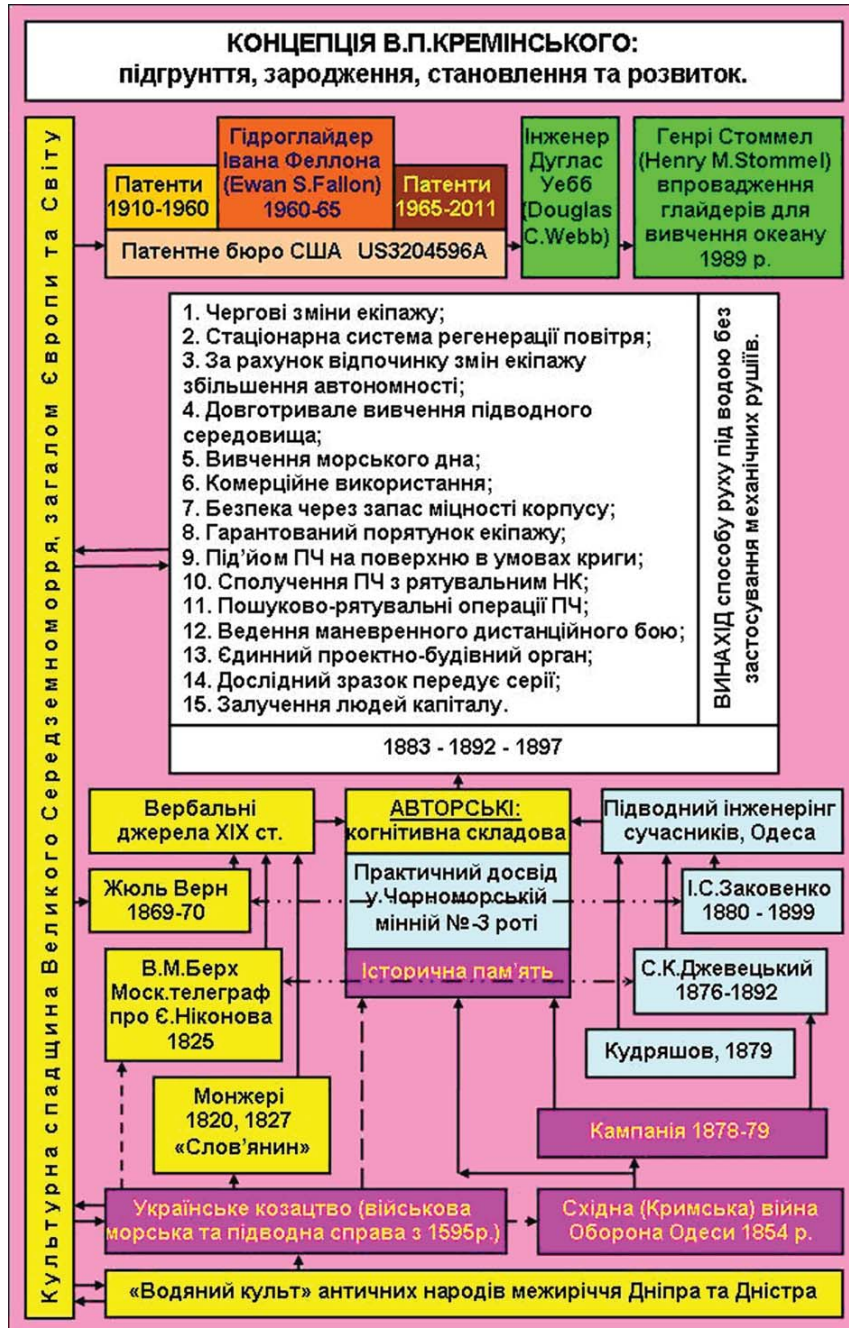


Рис. 4. Історіографія концепції В. П. Кремінського з підводного мореплавства

представляють там собою машину, а мають свободу, простор. Для управління различными частями судового механизма и для ухода за ними людей должно быть несколько смен» [4, арк. 9];

4) можливості довготривалого вивчення підводної безодні з науковою метою;

5) використання підводного апарата для дослідження морського дна. «Устраивая судно для такого плавания, делать его должно не иначе, как с целью изучения той среды, в которой мы хотим двигаться и ознакомиться с состоянием его дна» [4, арк. 9];

6) можливості застосування підводного апарата з комерційною метою [4, арк. 19];

7) вимоги забезпечення десятикратного запасу міцності корпусу підводного апарата [4, арк. 14] для його безпечної експлуатації в певному діапазоні глибин (до 400 морських сажнів) [5, арк. 4];

8) забезпечення засобами саморятування. «Наконец, все находящиеся в судне должны быть вполне уверены в том, что даже при совершеннейшей порче подъемного механизма, для судна есть все-таки возможность подняться на поверхность воды, на какой

бы глубине оно не находилось, и без всякой посторонней помощи» [4, арк. 9];

9) здатності підйому підводного човна на поверхню серед криги [6, арк. 1–10];

10) можливості сполучення підводного апарата з рятувальним судном шлангами для подачі повітря й кабелями для постачання електроенергії [5, арк. 4];

11) застосування підводного апарата в пошуково-рятувальних операціях і забезпечення підйому затонулих об'єктів за допомогою механічних захватів [4, арк. 4];

12) ведення маневренного бою підводним апаратом із застосуванням безконтактних (дистанційних) засобів ураження супротивника. «Мое же подводное судно как миноносец по своим большим размерам может быть само приспособлено к метанию взрывных снарядов, и кроме того, обладая такою способностью, это судно может само вести правильную атаку броненосца, ... опускаясь под воду; после чего такой миноносец может совершенно неожиданно для противника появиться с другой стороны и т. п. Словом, подобный миноносец имеет полный перевес перед броненосцем и в способе маневрирования и ведения атаки» [4, арк. 19];

13) будівництва підводних апаратів, починаючи з дослідних екземплярів для усунення недоліків попередньої конструкції в обмеженому обсязі (натяк на серію 50 підводних човнів С. К. Дзевецького);

14) необхідності запровадження єдиного спеціалізованого органу для реалізації ідеї опанування морською безоднею [4, арк. 6, 8];

15) залучення до фінансування підводних апаратів інвесторів. «Итак — цель чисто научного разрешения вопроса подводного плавания, соединение всех тружеников этого дела одним руководящим началом и сочувствие этому делу людей капитала — вот что необходимо для скорого и полного разрешения вопроса подводного плавания» [4, арк. 8].

ВИСНОВКИ. 1. Доведено пріоритет В. П. Кременського у винаході способу плавання під водою, що використовується в сучасних глайдерах, а його п'ятнадцять геніальних передбачень знайшли своє практичне втілення протягом ХХ–ХХІ ст. окрім п. 8, який ще чекає на своє остаточне вирішення.

2. Сформовано концептуальні засади праць В. П. Кременського щодо можливості підводного мореплавства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] **Александров В. Л.** Роль Русского Технического общества и Российского НТО судостроителей им. акад. А. Н. Крылова в развитии отечественного судостроения [Текст] / В. Л. Александров // Морской вестник. — С-Пб, 2006. — № 2 (18). — С. 10–14.
- [2] **Антонов Г.** От фантастики к реальности. В Самаре создан подводный беспилотник. 02.09.2014 [Электронный ресурс] / Г. Антонов. — Режим доступа: <http://www.samara.aif.ru/society/details/1329044/>.
- [3] **Голдовский Б. И.** Зачем подводной лодке крылья [Электронный ресурс] / Б. И. Голдовский. — Нижний Новгород, февраль 2013. — Режим доступа: <http://www.metodolog.ru/node/1626/>.
- [4] Державний архів Одеської області (далі — ДАОО) — Ф. 333 (справа Одеського відділення імператорського російського технічного товариства). — Оп. 1 — Спр. 330 (Заметки Кременского В. А. «по подводному плаванию и возможности устройства подводного судна» и переписка об изобретенном им подводном аппарате для исследования глубин дна моря). — 23 арк.
- [5] ДАОО — Ф. 333 — Оп. 1 — Спр. 290 (Заключение комиссии отделения и переписка о рассмотрении изобретенного Кременским способа розыска и подъема затонувших судов). — 6 арк.
- [6] ДАОО — Ф. 333 — Оп. 1 — Спр. 139 (Описание, чертежи, переписка о ледорезах, изобретенных В. А. Кременским, Х. С.Брето). — 10 арк.
- [7] **Калініченко О. О.** В. А. Кременський — Цюлковський підводного світу [Текст] / О. О. Калініченко, О. О. Синявська. — Одеса : КП ОМД, 2012. — 40 с.
- [8] **Калініченко О. О.** Від першого вітчизняного проекту підводного апарату до сучасних глайдерів [Текст] / О. О. Калініченко, С. М. Соколюк. // Матеріали міжвузівського науково-практичного семінару 21 травня 2015 року «Досвід застосування збройних сил у світових війнах і воєнних конфліктах ХХ — початку ХХІ ст.: тенденції та закономірності» // Збірник наукових праць. / кол. авторів. за ред. С. В. Сидорова. — К. : ЦП «Компринт», 2015. — Вип. 4. — С. 183–190.
- [9] **Кременский В. А.** Заметки о подводном плавании и возможности постройки подводного судна [Текст] / В. А. Кременский. — О. : тип. Одесского военного округа, 1892. — 24 с.
- [10] **Таран Антон.** Робот-планер проплавал рекордные девять месяцев. 18 сентября 2009 г. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.membrana.ru/particle/3341/>.
- [11] **Bekker Cajus** Und Liebten Doch Das Leben. Hannover, 1956 // К.Беккер. Німецькі морські диверсанти у другій світовій війні [Текст] / Пер. з нім. Л. С. Азарха, О. Г. Бубновського. — М. : вид. Іноземної літератури, 1958. — 232 с.
- [12] **Ewan S. Fallon** Hydroglider [Текст] / Fallon E. S. // US patent 3204596, issued 1965-09-07.
- [13] Keeping a cutting edge: new threats, technologies, and business models for NATO underwater research [Текст] // HIS Jane's Navy International, June 2014. — Pp. 10–16.
- [14] **Wunsch Carl** HENRY STOMMEL [Текст] / C. Wunsch // National Academy of Sciences. Biographical Memoirs V. 72. Washington, DC : The National Academies Press, 1997. — Pp. 331–348.

© О. О. Калініченко

Надійшла до редколегії 24.01.2017

Статтю рекомендує до друку член редколегії ЗНП НУК д-р техн. наук, проф. В. С. Бліццов