

УДК: 327

DOI: 10.35595/2414-9179-2019-1-25-102-113

О.В. Столетов<sup>1</sup>, И.А. Чихарев<sup>2</sup>, О.А. Москаленко<sup>3</sup>, Д.В. Маковская<sup>4</sup>

## ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ СРЕДИЗЕМНОМОРСКОЙ ВЕТВИ ШЁЛКОВОГО ПУТИ

### АННОТАЦИЯ

В статье проводится геоэкономический анализ Средиземноморской ветви Морского Шёлкового пути XXI века (МШП-XXI). Очерчиваются её географические границы и обозначается роль в мировой экономике. Анализируется роль цифровых технологий в развитии мегапроекта МШП-XXI, рассматриваются отдельные технологические возможности его геоинформационного сопровождения.

Китай в настоящее время является главным пунктом назначения и отправки международных судоходных маршрутов; страна играет ключевую роль в международных грузовых перевозках и всё более активно подключает высокотехнологичные IT-компании к проектам модернизации цифровой сети портов маршрутов МШП-XXI.

В Концепции сотрудничества на море в рамках инициативы «Один пояс – один путь» выделено несколько приоритетов сотрудничества, могущих иметь отношение к государствам Большого Средиземноморья: «Зелёное развитие», «Освоение морского пространства и морских ресурсов», «Морская безопасность», «Инновационный рост» и «Межправительственное сотрудничество».

Огромное значение для мегапроекта МШП-XXI имеет развитие концепции «*Цифровой океан*» (“*Digital Ocean*”), которая представляет собой большую и сложную систему, использующую объективные морские явления в качестве исследовательских объектов, основана на национальной информационной инфраструктуре (информационной магистрали), оперирует пространственными данными о море и поддерживается новейшими информационными технологиями. Актуальность проекта определяется нарастающим в последние десятилетия ресурсным кризисом.

В 2018 году китайскими исследователями была представлена унифицированная модель и стандарты для построения платформы “Цифровой океан”, позволяющие преодолеть существующие недостатки концепта и отсутствие его единой общей структуры. В статье рассмотрены основные характеристики проекта. Реализация Китаем мегапроекта МШП-XXI предусматривает интенсивное формирование «Цифрового Шёлкового пути», основывающегося на этой платформе.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** Большое Средиземноморье, Морской Шёлковый путь XXI века, геоинформационная поддержка, «Цифровой Шёлковый путь», «Цифровой Океан», Китай, мировая торговля, международное сотрудничество, инфраструктурные проекты

---

<sup>1</sup> Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Ленинские горы, д. 1, 119234, Москва, Россия, e-mail: oleg-stoletov1@yandex.ru

<sup>2</sup> ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», ул. Университетская, д. 33, 299053, Севастополь, Россия, e-mail: ichikharev@yandex.ru

<sup>3</sup> ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», ул. Университетская, д. 33, 299053, Севастополь, Россия, e-mail: kerulen@bk.ru

<sup>4</sup> ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», ул. Университетская, д. 33, 299053, Севастополь, Россия, e-mail: 76mdvl@mail.ru

Oleg V. Stoletov<sup>1</sup>, Ivan A. Chikharev<sup>2</sup>, Olga A. Moskalenko<sup>3</sup>, Daria V. Makovskaya<sup>4</sup>

## GEOINFORMATION SUPPORT OF THE MEDITERRANEAN BRANCH OF THE SILK ROAD

### ABSTRACT

The article provides a geo-economic analysis of the Mediterranean Branch of the Maritime Silk Road of the XXI century (MSR-XXI). Its geographical boundaries are outlined and its role in the world economy development is denoted. The role of digital technologies in the development of megaproject MSR-XXI is analyzed, individual technological capabilities of its geoinformation support are considered.

China is currently the main destination and shipment of international shipping routes; the country plays a key role in international freight traffic and is increasingly actively engaging high-tech IT companies in the modernization of the digital network of ports of the MSR-XXI routes.

Several cooperation priorities that could be related to the states of the Greater Mediterranean highlighted in the Concept of cooperation at sea within the framework of the initiative “One Belt – One Way”: *“Green Development”*, *“Development of the maritime space and marine resources”*, *“Maritime security”*, *“Innovative growth”* and *“Intergovernmental Cooperation”*.

The development of the *“Digital Ocean”* concept, which is a large and complex system that uses objective marine phenomena as research objects, is based on the national information infrastructure (information highway), is of great importance for the megaproject of the MSR-XXI; it operates with spatial data about the sea and is supported by the newest information technologies. The relevance of the project is determined by the growing resource crisis in recent decades.

In 2018, Chinese researchers presented a unified model and standards for building the “Digital Ocean” platform, which allows to overcome the existing shortcomings of the concept and the absence of its single common structure. The article describes the main characteristics of the project. The implementation by China of the megaproject MSR-XXI provides for the intensive formation of the “Digital Silk Road” based on this platform.

**KEYWORDS:** Greater Mediterranean, Maritime Silk Road of the XXI Century, geoinformation support, “Digital Silk Road”, “Digital Ocean”, China, global trade, international cooperation, infrastructure projects

### ВВЕДЕНИЕ

В условиях современной глобализации морская торговля приобретает наибольшую значимость. По данным Европейской комиссии, 70 % от объёма совокупной торговли между Азией и Европой происходит по морю<sup>5</sup>. При этом более 80 % китайского импорта и экспорта в Европу и из Европы транспортируется морем. Важно подчеркнуть, что Китай в настоящее время является крупнейшим импортёром и вторым по значимости экспортным рынком для Евросоюза [Chaziza, 2018], уступая лишь США. В соответствии с логикой

---

<sup>1</sup> Lomonosov Moscow State University, Leninskie Gory, 1, 119234, Moscow, Russia, e-mail: [oleg-stoletov1@yandex.ru](mailto:oleg-stoletov1@yandex.ru)

<sup>2</sup> Sevastopol State University, Universitetskaya Street, 33, 299053, Sevastopol, Russia, e-mail: [ichikharev@yandex.ru](mailto:ichikharev@yandex.ru)

<sup>3</sup> Sevastopol State University, Universitetskaya Street, 33, 299053, Sevastopol, Russia, e-mail: [kerulen@bk.ru](mailto:kerulen@bk.ru)

<sup>4</sup> Sevastopol State University, Universitetskaya Street, 33, 299053, Sevastopol, Russia, e-mail: [76mdvl@mail.ru](mailto:76mdvl@mail.ru)

<sup>5</sup> Scimia E. Trieste aims to be China’s main port in Europe. Asia Times, 01.10.2018. Электронный ресурс: <http://www.atimes.com/article/trieste-challenges-piraeus-to-become-chinas-main-port-in-europe/> (дата обращения 15.10.2018)

инициативы «Один пояс – один путь», Средиземноморская ветвь Морского Шёлкового пути XXI века (далее – МШП-XXI) пролегает через Красное море, Джибути, Суэцкий канал, Средиземное море до Афин (Греция) и далее до Венеции (Италия), где смыкается с наземным маршрутом – «Экономическим поясом Шёлкового пути» [Комиссина, 2018].

Глобальная экономическая значимость Средиземноморской ветви МШП-XXI обусловлена тем, что именно Китай сегодня является главным пунктом назначения и отправки международных судоходных маршрутов. Китайские порты в настоящее время являются самыми загруженными в мире. Восемь из десяти крупнейших контейнерных портов расположены в КНР, а самым крупным в мире является порт в Шанхае. Три китайские судоходные компании входят в число десяти крупнейших контейнерных перевозчиков. Китай является третьей страной в мире по количеству кораблей и крупнейшим производителем судов. Китайские компании принимают самое активное участие в строительстве портов за рубежом и управлении ими. В этих условиях Китай играет ключевую роль в международных грузовых перевозках.

Геоинформационная индустрия, основанная на технологиях геодезии, картографии, дистанционного зондирования, спутниковой навигации и других технологиях позиционирования, является ещё одной важной составляющей информационно-технологического сопровождения инициативы «Один пояс – один путь». Ещё в феврале 2014 года Госсовет КНР опубликовал план работ по сбору геопространственных данных на ближайшие 10 лет. В числе приоритетных направлений были названы спутниковые технологии съёмки, аэрофотосъёмки с больших и средних высот, а также съёмки с помощью низковысотных беспилотных летательных аппаратов и наземных систем дистанционного зондирования<sup>1</sup>.

В данной статье представляется необходимым показать роль, которую могут играть геоинформационные технологии в реализации стратегических инфраструктурных проектов, развитии международного сотрудничества и торговли на пространстве Средиземноморской ветви Морского Шёлкового пути XXI века (МШП-XXI). Данное исследование является элементом проекта «Геостратегический атлас Большого Средиземноморья», реализуемого Севастопольским государственным университетом в коллаборации с Лабораторией комплексного картографирования географического факультета МГУ, учеными из НИУ-ВШЭ (М.В. Ильин), Институтом географии РАН (В.А. Колосов), Крымским федеральным университетом и рядом других научно-экспертных структур в рамках Программы развития федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Севастопольский государственный университет» на 2016–2025 годы, утверждённой распоряжением Правительства Российской Федерации 19 декабря 2015 года № 2627. Проект ориентирован на проведение комплексных междисциплинарных исследований макрорегиона, включающего в себя Средиземное, Чёрное и Азовское моря, граничащие государства и прилегающие территории. В методологическом отношении проект опирается на хронополитику [Бродель, 2000; 2002; Валлерстайн, 2001; Ильин, 1997], критическую геополитику, концепции «soft power», «smart power», «разумной силы».

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

### **Концептуальные приоритеты МШП-XXI**

Важным концептуальным шагом, направленным на продвижение и развитие международных проектов в рамках реализации инициативы МШП-XXI, стала публикация в 2017 году разработанной Государственным комитетом по делам развития и реформ КНР и Государственным океанологическим управлением КНР Концепции сотрудничества на море в рамках инициативы «Один пояс – один путь» (Vision for Maritime Cooperation under the Belt and Road Initiative).

<sup>1</sup> Левкевич М. Китай готовится к ГИС-революции. CNews, 04.02.2014. Электронный ресурс: [http://www.cnews.ru/news/top/kitay\\_gotovitsya\\_k\\_gisrevolyucii](http://www.cnews.ru/news/top/kitay_gotovitsya_k_gisrevolyucii) (дата обращения: 18.05.2016)

В соответствии с Концепцией, МШП-XXI включает в себя три основных «голубых экономических коридора»: 1) Китай – Индийский океан – Африка – Средиземное море, 2) Китай – Океания – южная часть Тихого океана, 3) Китай – Северный Ледовитый океан – Европа (Северный морской путь / Полярный морской путь).

Стержневым понятием для Концепции выступает так называемая «голубая экономика». Эксперты Европейского совета по международным отношениям, характеризуя данное понятие, отмечают, что «голубая экономика» включает в себя модернизацию таких традиционных морских отраслей, как рыболовство, судостроение, морская нефте- и газодобыча, а также поддержку развития новых стратегических отраслей: морской инженерии, морской биологии и фармации, возобновляемых источников энергии, использования морской воды, а также индустрии морских услуг, в частности прибрежного и морского туризма, общественного транспорта, морских финансов. Все эти отрасли должны получить положительный эффект от реализации МШП-XXI [Duchâtel, Sheldon Duplaix, 2018]. Концепт «голубой экономики» применительно к МШП-XXI КНР связывает с глобальной повесткой политики экологической безопасности, в частности океанологическими аспектами принятой ООН в сентябре 2015 года «Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года».

В Концепции выделено несколько приоритетов сотрудничества в рамках инициативы МШП-XXI, могущих иметь отношение к государствам Большого Средиземноморья: «*Зелёное развитие*», «*Освоение морского пространства и морских ресурсов*», «*Морская безопасность*», «*Инновационный рост*» и «*Межправительственное сотрудничество*».

В рамках направления «*Зелёное развитие*» предполагается реализация совместных усилий по охране морских экосистем, развитие сферы высококачественных услуг в сфере морской экологии и защиты глобальной морской экологической безопасности. Речь идёт о развитии международного сотрудничества в областях охраны вымирающих видов морской флоры и фауны, прокладки трансграничных морских экологических коридоров, мониторинга, охраны и восстановления морских экосистем и экосистем морских островов, а также в целом ряде иных направлений в соответствующей сфере.

Направление «*Освоение морского пространства и морских ресурсов*» ориентировано на проведение исследований, призванных обеспечить составление перечня морских ресурсов и создание соответствующей базы данных, оказание странам-участницам инициативы поддержки в составлении программы освоения и использования морских ресурсов, а также предоставление им необходимой технической помощи. В рамках направления предполагается совместно с прилегающими к МШП-XXI странами и при участии китайских морских предприятий создавать морские индустриальные парки и зоны торгово-экономического сотрудничества. Обращается внимание на необходимость совместными международными усилиями проектировать и осваивать морские туристические маршруты, создавать механизм обмена информацией в сфере туризма. Акцентируется внимание на необходимости улучшения взаимосвязанности объектов морской инфраструктуры, укрепления международного сотрудничества в сфере морских перевозок, совершенствования сети соответствующих услуг между странами вдоль Морского Шёлкового пути, поощрения китайских предприятий принимать разнообразное участие в строительстве и эксплуатации морских портов.

Значительное внимание в рамках данного направления уделяется развитию информационной инфраструктуры МШП-XXI. Предлагается кооперативно стимулировать разработку и реализацию проекта по прокладыванию подводных волоконно-оптических кабелей, повышать уровень взаимосвязанности международной информационно-коммуникационной инфраструктуры. В частности, речь идёт о создании охватывающих МШП-XXI систем: международной системы передачи, обработки, управления и использования информации, нормативной системы стандартов в области информационных технологий, системы обеспечения информационной безопасности.

Реализация направления *«Морская безопасность»* призвана гарантировать стабильность развития «голубой экономики». В рамках направления предлагается усиливать международное сотрудничество в таких сферах, как предоставление общественных услуг на море, управление морскими делами, механизмами поиска и спасения на море, предупреждение морских стихийных бедствий и минимизация их последствий, правоприменительная практика в области морского права, предотвращение и ликвидация рискованных ситуаций и обеспечение безопасности на море. Непосредственно Китай призывает совместными усилиями создать сеть мониторинга состояния моря для совместного пользования результатами комплексных исследований параметров морской среды. Для реализации этой инициативы предлагается задействовать возможности китайской спутниковой навигационной системы «Бэйдоу» и спутниковой системы дистанционного зондирования на море. В рамках направления предполагается развёртывание международного сотрудничества в сферах обеспечения безопасности мореплавания, контроля и управления возможными рисками, противодействия преступлениям на море, обмена поисково-спасательной информацией. Внимание также планируется уделить созданию и совершенствованию механизмов сотрудничества в сфере совместного применения морского права, в том числе в рыболовстве, борьбы с терроризмом и беспорядками на море.

В рамках направления *«Инновационный рост»* предполагается укреплять и развивать международное, в том числе научно-техническое, сотрудничество в сферах океанографических исследований и обучения специалистов. В частности, предполагается исследование наиболее важных участков акватории вдоль МШП-XXI и сквозных путей, научный анализ и прогнозирование аномальных явлений на море, разработка оборудования для научных наблюдений, возобновляемых источников энергии, опреснения морской воды, морской биофармацевтики, морских пищевых технологий, морских беспилотных летательных аппаратов, беспилотных судов. Иницируется создание прикладной платформы «интеллектуального моря», в рамках которой предполагается вести совместные разработки в области обеспечения общего доступа разных стран к океанографическим данным и информации, создать механизм сотрудничества различных центров океанографических данных, объединив их в сеть. Предлагается заниматься совместными международными исследованиями и разработками в области больших данных и технологий облачной платформы, касающихся морей и океанов, создавать служащую интересам социально-экономического развития сервисную платформу совместного использования публичной информации в сфере морей и океанов.

Направление *«Межправительственное сотрудничество»* предполагает поддержание активной работы существующих и создание новых механизмов многоуровневого международного политического диалога по вопросам деятельности на море, сотрудничества в области «голубой экономики», в том числе посредством организации Всемирного форума государств-партнёров. Предлагается проведение исследований и применение их результатов в области трансграничного морского пространственного планирования, направленного на так называемое «голубое приумножение». Иницируется формирование устойчивого сотрудничества стран, расположенных на маршрутах МШП-XXI, в целях проведения совместных исследований по стратегическим политическим аспектам инициативы. В рамках данного взаимодействия предполагается осуществление диалога и гуманитарных обменов между «мозговыми центрами» государств-участников МШП-XXI, а также создание Объединения «мозговых центров» всех стран МШП-XXI.

Многие из указанных направлений международного сотрудничества в рамках инициативы МШП-XXI представляют насущный интерес для развития Средиземноморской ветви морского мегапроекта КНР.

### **Роль цифровых технологий в развитии инициативы МШП-XXI**

Информационно-технологическая направленность инициативы МШП-XXI проявилась в запуске Китаем так называемого *«Цифрового Шёлкового пути» (Digital Silk Road)*.

Первоначально концепция имела название «*Информационного Шёлкового пути*». В таком виде она была представлена в марте 2015 года в Белой книге, подготовленной Национальной комиссией по развитию и реформам Китая, министерством иностранных дел и министерством коммерции КНР. В рамках концепции предполагалось развивать международное сотрудничество с государствами, подключившимися к инициативе «Один пояс – один путь», по таким направлениям, как укрепление Интернет-инфраструктуры, углубление сотрудничества в космосе, разработка общих технологических стандартов и совершенствование систем безопасности. В 2016 году Академия наук Китая учредила два региональных исследовательских центра в Хайнане и Синьцзяне как часть инициативы «*Digital Earth Under the Information Silk Road*» для сбора космических данных дистанционного зондирования, ориентированных преимущественно на Юго-Восточную Азию<sup>1</sup>.

Идея международного сотрудничества в сфере цифровой экономики получила дальнейшее развитие на Четвёртой Всемирной конференции по управлению Интернетом, прошедшей в китайском Учжэне в 2017 году [Fung et al., 2018]. В поддержку данной идеи выступили семь стран: Китай, Лаос, Саудовская Аравия, Сербия, Таиланд, Турция и Объединённые Арабские Эмираты. Авторы инициативы рассматривают цифровую экономику как драйвер мирового экономического роста, играющий серьёзную роль в интенсификации развития экономики, повышении производительности труда, возникновении новых рынков и точек роста в бизнесе, обеспечении инклюзивного и устойчивого характера экономического развития.

О значимости современных цифровых технологий в решении логистических задач также позволяет судить оценка члена Коллегии (министра) по энергетике и инфраструктуре Евразийской экономической комиссии (ЕЭК) А.О. Жунусова. По его мнению, использование цифровых технологий при оформлении, перевозке и контроле доставки являются приоритетом в стратегии развития перевозок грузов всеми видами транспорта. Можно говорить о том, что цифровые технологии будут играть важнейшую роль в мониторинге доставки грузов по заявленным Китаем маршрутам. Кроме того, в перспективе развитие использования цифровых технологий в логистике может предполагать роботизацию.

Китай всё более активно подключает свои высокотехнологичные ИТ-компании к проектам модернизации цифровой сети портов, расположенных на маршрутах МШП-XXI. В частности, в январе 2018 года администрация порта Пирей и китайская компания Huawei Technologies SA подписали контракт на модернизацию ИТ-инфраструктуры порта. В рамках контракта Huawei Greese (филиал Huawei в Греции) будут осуществляться анализ требований и проектирование реализации проекта, поставка, установка и наладка необходимого оборудования и программных продуктов (интернет-маршрутизаторы, программы защиты сети и интернета – файрволы, брандмауэры Campus & Data Center, переключатели центра хранения и обработки данных, кампусной сети, ДМЗ, коммутационных агрегатов). Кроме того, будут организованы курсы по обучению сетевых операторов, а также оказаны вспомогательные услуги. Модернизация ИСТ-сетей позволит портовой администрации пользоваться услугами гарантированной доступности, высокоскоростным Интернетом от 20 до 80 Гбит/с при надёжной защите от сетевых угроз.

Для Китая развитие «Цифрового Шёлкового пути» связано с расширением использования своей глобальной спутниковой навигационной системы «Бэйдоу» на территории государств, включённых в инициативу «Один пояс – один путь». Одновременно мегапроект способствует глобальной цифровизации, осуществляемой под эгидой Китая. Показательно, что в конце 2017 года китайская компания Huawei Marine заключила соглашение с правительством Пакистана о создании восточноафриканской кабельной системы (East Africa

---

<sup>1</sup> Hao Ch.J. China's Digital Silk Road: A Game Changer for Asian Economies. The Diplomat, 30.04.2019. Электронный ресурс: <https://thediplomat.com/2019/04/chinas-digital-silk-road-a-game-changer-for-asian-economies/> (дата обращения: 10.05.2019)

Cable Express). Данный проект предполагает строительство подводной кабельной сети, на первом этапе соединяющей Пакистан с Джибути, а в дальнейшем – Китай с южной, восточной и северной Африкой и Европой. Главным инвестором выступает китайская компания Tropic Science Co, Ltd [Гемужева, 2018]. Реализация проекта должна создать экономичный и многофункциональный цифровой мост, отвечающий по своим характеристикам постоянно растущим требованиям к производительности и пропускной способности сетей. Реализация проекта имеет для китайских компаний большую экономическую значимость, так как африканский рынок услуг связи стремительно развивается, а число пользователей Интернета в африканских странах растёт беспрецедентными темпами<sup>1</sup>.

В качестве примера приложения ГИС-технологий к мегапроекту МШП-XXI следует сказать о том, что ГИС-технологии представляют большую значимость для реализации проектов в сфере морской экологии, о которой, как уже было отмечено выше, достаточно много говорится в китайской Концепции сотрудничества на море в рамках инициативы «Один пояс – один путь». В частности, речь может идти о формировании обеспечиваемой ГИС-технологиями международной системы мониторинга морских экосистем [Guo et al., 2018].

Огромное значение для мегапроекта МШП-XXI имеет развитие концепции «**Цифровой океан**» (“*Digital Ocean*”). «Цифровой океан» представляет собой большую и сложную систему, которая использует объективные морские явления в качестве исследовательских объектов, основана на национальной информационной инфраструктуре (информационной магистрали), оперирует пространственными данными о море и поддерживается новейшими информационными технологиями [Li et al., 2018]. Актуальность проекта «Цифровой океан», наиболее активно развивающегося в качестве составляющей концепции “Digital Earth” («Цифровая Земля»), определяется нарастающим в последние десятилетия ресурсным кризисом, формирующим рост потребностей в экологическом и рациональном использовании возможностей Мирового океана.

Предшественником концепта «Цифровой океан» являлась Морская Географическая информационная система, которая работала на основании традиционных ГИС и позволяла получать значительный объём системной информации об океане. Как инструмент пространственных данных для приложений управления и анализа, технология ГИС была расширена с приложений «Цифрового города» на океаническое пространство.

Одним из самых активных разработчиков платформы является Китай, руководство которого привлекает океанографов к разработке “Digital Ocean” ещё с 1998 года с целью расширения и углубления знаний об океане и правильной эксплуатации его ресурсов.

В 2006 году в Китае был создан прототип цифрового моря с данными береговой линии Китая и актуализирована проблема пространственного разрешения океанического пространства, организации и обработки данных береговой линии. В 2007 году китайскими исследователями был предложен метод моделирования интегрированной океанической среды в реальном времени, включая небесную сферу, атмосферную систему и модель океанской волны. Год спустя были сформулированы основные принципы и технические основы «Цифрового океана», представлено решение по управлению информацией об океане. В 2009 году китайские исследователи презентовали архитектуру Китайской системы цифровых прототипов океана (China Digital Ocean Prototype System, CDOPS) как основу концепта “Digital Ocean”.

Целью CDOPS является создание информационной сетевой системы, основанной на фундаментальных географических данных, данных мониторинга океана и бизнес-данных, которые поддерживаются интерактивной и трёхмерной платформой визуализации, позволяют прогнозировать состояние океана, в том числе изменения морского дна, состояние

<sup>1</sup> Сребров Ю. Huawei Marine и Tropic Science свяжут подводным кабелем Азию и Восточную Африку. Телеком-Дэйли, 15.11.2017. Электронный ресурс: <http://tdaily.ru/news/2017/11/15/huawei-marine-i-tropic-science-svyazhut-podvodnym-kabelem-aziyu-i-vostochnuyu-afriku> (дата обращения 27.11.2017)

воды, поверхности океана, островов, побережья, а также формирование технологической основы для оцифровки освоения океана, управления и принятия решений при его освоении, то есть строительства настоящего «цифрового океана» [Liu et al., 2009].

В проекте «Цифровой океан» изначально использовались несколько типов данных: векторные данные, данные дистанционного зондирования и аэронавигационные данные, цифровая модель рельефа, все виды данных наблюдений океанических приборов наблюдения и синтетическая информация из числовых данных о состоянии прибрежных вод Китая. Архитектура CDOPS состояла из распределённого слоя базы данных, хранилища данных, слоя моделирования трёхмерной визуализации, компонентного слоя, уровня представлений пространственно-временных данных об океане и была ориентирована на наиболее удобное для пользователей получение информации, доступной для широкого круга лиц [там же].

Важность и актуальность разработок в области платформы “Digital Ocean” определили возрастающее количество этих исследований в разных странах мира, но до настоящего времени не были предложены единая система и единая структура “Digital Ocean”, необходимые для эффективного развития концепта.

В 2018 году китайскими исследователями была представлена унифицированная модель и стандарты для построения платформы “Digital Ocean”, позволяющие преодолеть существующие недостатки концепта и отсутствие его единой общей структуры. Это исследование моделирует структуру “Digital Ocean” с точки зрения технологии ГИС, предлагает каркасную модель с шестью слоями, каждый из которых выполняет свои функции: ключевой уровень технической поддержки, базовый уровень, уровень данных, уровень обслуживания, уровень прикладной системы и уровень обеспечения стандартов и норм [Li et al., 2018].

**Ключевые технологии**, используемые в системе “Digital Ocean”, представляют собой техническую поддержку построения системы, обеспечивают сбор связанных данных, их интеграцию, обработку, обмен и выпуск, а также многомерную визуализацию данных и технологии построения сервисных систем.

**Базовый слой** включает в себя инфраструктуру “Digital Ocean”, состоящую из устройства хранения данных, кластера системы серверов, графических рабочих станций, сетевой инфраструктуры и средств безопасности.

**Уровень данных** содержит систему базы данных морской географической информации и систему управления ей, в том числе преобразования и интеграции данных многих источников по морским секторам с уже имеющейся информацией. Данные системы для «Цифрового океана» расположены в четырёхуровневой иерархической системе. Уровень основных данных организует их в соответствии с источником (основные морские географические данные, морские данные дистанционного зондирования, данные станции и другие). Интегрированный слой данных организует полученную информацию в соответствии с категориями элементов следующим образом: данные о температуре и солёности океана, плотности моря, топографии морского дна и интегрированные метаданные. Интегрированный слой сохраняет данные, которые были обработаны, очищены и преобразованы, что обеспечивает возможность для анализа высокого уровня и принятия решений. Тематический слой данных организует их в соответствии с предметами применения: данные по морским районам, островам, морским катастрофам, морской среде и тематические метаданные. Уровень данных продукта генерируется из предыдущих трёхуровневых данных и включает в себя данные географического объекта, изображения, карты и трёхмерный ландшафт.

**Сервисный уровень** включает в себя серию стандартных интерфейсов обслуживания, режимов, систем онлайн-обслуживания и систем управления техническим обслуживанием. В качестве онлайн-системы обслуживания “Digital Ocean” морской геоинформационный веб-портал предлагает множество основных сервисов для пользователей, в том числе сервисы картографических приложений, предоставление данных, обмен информацией, сертификации, каталоги, сервисы метаданных, сервисы интерфейса, сервисы регистрации и



услуги второго развития. Сервисный уровень помогает гибко и эффективно удовлетворить потребности пользователей в отношении получения информации о цифровом океане, обеспечивает обмен информацией онлайн, а также позволяет официальным морским службам разрабатывать свои собственные приложения и выпускать собственные сервисы.

**Прикладной уровень** включает в себя все типы тематических прикладных систем “Digital Ocean”, реализуемых на основе сервисного уровня, в том числе информационные системы управления морскими ресурсами, морским районом, прибрежной зоной, защиту морской среды, систему предотвращения и уменьшения опасности морских бедствий, предупреждения о бедствиях и чрезвычайных ситуациях, систему по применению морского права, оценку и поддержку принятия решений, систему морского трёхмерного моделирования и отображения и т.д.

**Уровень обеспечения стандартов и норм** наполнен техническими стандартами и технической спецификацией различных механизмов, связанных со строительством “Digital Ocean”, включая способы управления их использованием. Технические стандарты и нормы слоя обеспечения используются на других уровнях системы “Digital Ocean” и в основном включают стандарты данных, стандарты обслуживания, стандарты применения и так далее.

Построение системы “Digital Ocean” – это долгосрочный систематический процесс со стратегическими и перспективными характеристиками, находящийся на данный момент в стадии разработки. Данная система, однако, уже находит своё практическое применение. В частности, на основе этой платформы муниципальным правительством Циндао в Китае разработана Система мониторинга и оценки информации о зелёном приливе для прогнозирования стихийных бедствий, связанных с этим природным явлением. Данная система сыграла положительную роль в предотвращении стихийных бедствий на восточном побережье Циндао и борьбе с ними в 2015 и 2016 годах, когда объёмы зелёного прилива оказывали негативное влияние даже на прибрежную среду. Например, оценка уровня экологического загрязнения с помощью разработанной платформы помогла определить количество необходимых судов и дальность перехвата зелёного прилива.

Существуют разработки, позволяющие использовать платформу “Digital Ocean” для прогнозирования и анализа прибрежных паводков, наводнений [Wang, Zhang, 2017 (a, b)], моделирования данных о стихийных бедствиях в океане и на побережье [Zhang, 2017], сопровождения рыболовного промысла, создания высокоточной визуализации прибрежной зоны и береговой линии, экологического мониторинга океана [Jiang, 2017] и так далее.

## ВЫВОДЫ

В целом можно сказать, что значимость цифрового измерения МШП-XXI в развитии двустороннего и многостороннего международного сотрудничества, в частности применительно к Большому Средиземноморью, чётко обозначена в Концепции сотрудничества на море в рамках инициативы «Один пояс – один путь». Основой для реализации проекта **«Цифровой Шёлковый путь» (“Digital Silk Road”)**, позиционируемый в качестве вклада КНР в достижение глобальных целей устойчивого развития ООН, призвана стать китайская платформа “Digital Ocean”. Перспективы развития Морского Шёлкового пути XXI века и геоинформационного сопровождения его Средиземноморской ветви в значительной мере базируются на экономических и технологических возможностях современного Китая.

Принципиально важно, что китайский мегапроект МШП-XXI как органическая часть инициативы «Один пояс – один путь» всё более явно получает многомерное экономическое насыщение, связанное с аккумулярованием в себе как традиционных, так и инновационных секторов современной экономики большого количества государств различного уровня технологического развития. В то же время в условиях трансформации миропорядка развитие технологических инициатив в области геоинформационного сопровождения МШП-XXI, помимо получения внешнеэкономических выгод, необходимо Китаю в том числе и для своевременного и адекватного учёта динамичных геополитических и геоэкономических

изменений, происходящих на маршрутах мегапроекта и проявляющихся в полицентризации мирового политического пространства. России, одному из ключевых государств Большого Средиземноморья, в ходе реализации своей внешней политики следует принимать во внимание то обстоятельство, что собственные геоэкономические и геополитические интересы Китая в мегапроекте МШП-XXI имеют преобладающее значение.

## БЛАГОДАРНОСТИ

Проект реализуется в рамках Программы развития федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Севастопольский государственный университет» на 2016–2025 годы, утверждённой распоряжением Правительства Российской Федерации 19 декабря 2015 года № 2627.

## ACKNOWLEDGEMENTS

The project is realized within the framework of the Program of development of the Federal State Autonomous Education Institution of Higher Education Sebastopol State University for 2016–2025, approved by the Order of the Government of the Russian Federation № 2627 of December 19, 2015.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бродель Ф.* История и общественные науки. Историческая длительность. Философия и методология истории. РИО БГК им. И.А. Бодуэна де Куртенэ, 2000 (переиздание 1963). С. 115–142.
2. *Бродель Ф.* Средиземноморье и средиземноморский мир во времена Филиппа II. М.: Языки славянской культуры, 2002. 496 с.
3. *Валлерстайн И.* Изобретение реальностей времени-пространства: к пониманию наших исторических систем. Время мира: Альманах современных исследований по теоретической истории, макросоциологии, геополитике, анализу мировых систем и цивилизаций. Вып. 2: Структуры истории. Новосибирск, 2001.
4. *Гемуева К.А.* Китайские инфраструктурные проекты в странах Африки южнее Сахары: кредитное финансирование. Контуры глобальных трансформаций: политика, экономика, право, 2018. Т. 11. № 5. С. 55–73. Электронный ресурс: <https://www.ogt-journal.com/jour/article/viewFile/353/353> (дата обращения 12.12.2018). DOI: 10.23932/2542-0240-2018-11-5-55-73.
5. *Ильин М.В.* Геохронополитика – соединение времён и пространств. Вестник Московского университета. Серия 12. Политические науки, 1997. № 2. С. 28–44.
6. *Комиссина И.Н.* Морской Шёлковый путь XXI в. – глобальный геополитический проект Китая. Проблемы национальной стратегии, 2017. № 1 (40). С. 60–81. Электронный ресурс: <https://riss.ru/images/pdf/journal/2017/1/07.pdf> (дата обращения 02.02.2018).
7. *Chaziza M.* The Chinese Maritime Silk Road Initiative: The Role of the Mediterranean. Mediterranean Affairs, 2018. V. 29. Iss. 2. P. 54–69.
8. *Duchâtel M., Sheldon Duplaix A.* Blue China: Navigating the Maritime Silk Road to Europe. European Council on Foreign Relations. Policy Brief, April 2018. 57 p. Электронный ресурс: [https://www.ecfr.eu/page/-/Blue\\_China\\_Navigating\\_the\\_Maritime\\_Silk\\_Road\\_to\\_Europe.pdf](https://www.ecfr.eu/page/-/Blue_China_Navigating_the_Maritime_Silk_Road_to_Europe.pdf) (дата обращения 05.05.2018).
9. *Fung K.C., Aminian N., Fu X., Tung Ch.Y.* Digital silk road, Silicon Valley and connectivity. Journal of Chinese Economic and Business Studies, 2018. V. 16. № 3. P. 313–336. Электронный ресурс: [https://www.researchgate.net/publication/326431955\\_Digital\\_silk\\_road\\_Silicon\\_Valley\\_and\\_connectivity](https://www.researchgate.net/publication/326431955_Digital_silk_road_Silicon_Valley_and_connectivity) (дата обращения 17.03.2019). DOI: 10.1080/14765284.2018.1491679.
10. *Guo H., Liu J., Qiu Y., Menenti M., Chen F., Uhlir P.F., Zhang L., van Genderen J., Liang D., Ishwaran N., Zhu L., Liu J.* The Digital Belt and Road program in support of regional sustainability. International Journal of Digital Earth, 2018. V. 11. № 7. P. 657–669.

11. *Jiang X.* Applications and Practice of Digital Ocean and Digital Coast. Modeling with Digital Ocean and Digital Coast. Springer International Publishing Switzerland, 2017. P. 205–227.
12. *Li W., Liu L., Li J., Peng Ch., Liu Zh.* Modeling and implementation of basic digital ocean construction framework. Journal of Marine Science and Technology, 2018. V. 26. № 2. P. 275–284. Электронный ресурс: <http://jmst.ntou.edu.tw/marine/26-2/275-284.pdf> (дата обращения 01.02.2019). DOI: 10.6119/JMST.2018.04 (2).0015.
13. *Liu X., Zhang X., Chi T., Qu H., Jiang Y.* Study on China Digital Ocean Prototype System. Proceedings of the WRI World Congress on Software Engineering (WCSE'09). IEEE, 2009. № 1. P. 466–469.
14. *Wang L., Zhang X.* Coastal Flood Forecasting Modeling and Analysis. Modeling with Digital Ocean and Digital Coast. Springer International Publishing Switzerland, 2017 (a). P. 49–72.
15. *Wang L., Zhang X.* Spatial Decision Making and Analysis for Flood Forecasting. Modeling with Digital Ocean and Digital Coast. Springer International Publishing Switzerland, 2017 (b). P. 113–126.
16. *Zhang X.* Ocean and Cost Disaster Data Modeling. Modeling with Digital Ocean and Digital Coast. Springer International Publishing Switzerland, 2017. P. 127–167.

#### REFERENCES

1. *Braudel F.* History and Social Sciences. Historical duration. Philosophy and methodology of history. RIO BGK named after I.A. Baudouin de Courtenay, 2000 (reprint 1963). P. 115–142 (in Russian).
2. *Braudel F.* The Mediterranean and the Mediterranean World at times of Philip II. Moscow: Languages of Slavic culture, 2002. 496 p. (in Russian).
3. *Chaziza M.* The Chinese Maritime Silk Road Initiative: The Role of the Mediterranean. Mediterranean Affairs, 2018. V. 29. Iss. 2. P. 54–69.
4. *Duchâtel M., Sheldon Duplaix A.* Blue China: Navigating the Maritime Silk Road to Europe. European Council on Foreign Relations. Policy Brief, April 2018. 57 p. Web resource: [https://www.ecfr.eu/page/-/Blue\\_China\\_Navigating\\_the\\_Maritime\\_Silk\\_Road\\_to\\_Europe.pdf](https://www.ecfr.eu/page/-/Blue_China_Navigating_the_Maritime_Silk_Road_to_Europe.pdf) (accessed 05.05.2018).
5. *Fung K.C., Aminian N., Fu X., Tung Ch.Y.* Digital silk road, Silicon Valley and connectivity. Journal of Chinese Economic and Business Studies, 2018. V. 16. No 3. P. 313–336. Web resource: [https://www.researchgate.net/publication/326431955\\_Digital\\_silk\\_road\\_Silicon\\_Valley\\_and\\_connectivity](https://www.researchgate.net/publication/326431955_Digital_silk_road_Silicon_Valley_and_connectivity) (accessed 17.03.2019). DOI: 10.1080/14765284.2018.1491679.
6. *Gemuyeva K.A.* Chinese Infrastructure Projects in Sub-Saharan Africa: Loan Financing. Contours of global transformations: politics, economics, law, 2018. V. 11. No 5. P. 55–73. Web resource: <https://www.ogt-journal.com/jour/article/viewFile/353/353> (accessed 12.12.2018) (in Russian). DOI: 10.23932/2542-0240-2018-11-5-55-73.
7. *Guo H., Liu J., Qiu Y., Menenti M., Chen F., Uhlir P.F., Zhang L., van Genderen J., Liang D., Ishwaran N., Zhu L., Liu J.* The Digital Belt and Road program in support of regional sustainability. International Journal of Digital Earth, 2018. V. 11. No 7. P. 657–669.
8. *Ilyin M.V.* Geochronopolitics – the connection of times and spaces. Moscow University Bulletin. Series 12. Political science, 1997. No 2. P. 28–44 (in Russian).
9. *Jiang X.* Applications and Practice of Digital Ocean and Digital Coast. Modeling with Digital Ocean and Digital Coast. Springer International Publishing Switzerland, 2017. P. 205–227.
10. *Komissina I.N.* Maritime Silk Road of the XXI century – China’s global geopolitical project. Problems of national strategy, 2017. No 1 (40). P. 60–81. Web resource: <https://riss.ru/images/pdf/journal/2017/1/07.pdf> (accessed 02.02.2018) (in Russian).
11. *Li W., Liu L., Li J., Peng Ch., Liu Zh.* Modeling and implementation of basic digital ocean construction framework. Journal of Marine Science and Technology, 2018. V. 26. No 2. P. 275–284. Web resource: <http://jmst.ntou.edu.tw/marine/26-2/275-284.pdf> (accessed 01.02.2019). DOI: 10.6119/JMST.2018.04 (2).0015.

12. *Liu X., Zhang X., Chi T., Qu H., Jiang Y.* Study on China Digital Ocean Prototype System. Proceedings of the WRI World Congress on Software Engineering (WCSE'09). IEEE, 2009. No 1. P. 466–469.
  13. *Wallerstein I.* The Inventions of Time Space Realities: Towards an Understanding of our Historical Systems. Time of the World: Almanac of modern studies on theoretical history, macrosociology, geopolitics, analysis of world systems and civilizations. Iss. 2: Story Structures. Novosibirsk, 2001 (in Russian).
  14. *Wang L., Zhang X.* Coastal Flood Forecasting Modeling and Analysis. Modeling with Digital Ocean and Digital Coast. Springer International Publishing Switzerland, 2017 (a). P. 49–72.
  15. *Wang L., Zhang X.* Spatial Decision Making and Analysis for Flood Forecasting. Modeling with Digital Ocean and Digital Coast. Springer International Publishing Switzerland, 2017 (b). P. 113–126.
  16. *Zhang X.* Ocean and Cost Disaster Data Modeling. Modeling with Digital Ocean and Digital Coast. Springer International Publishing Switzerland, 2017. P. 127–167.
-