

## О РЕЗУЛЬТАТАХ ОПРОСА РОССИЙСКИХ СПЕЦИАЛИСТОВ О СОЗДАНИИ ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМЫ «SYSTEM OF SYSTEMS» DOORS С ИНФОРМАЦИЕЙ ОБ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ ЧЁРНОГО МОРЯ

Е. А. Костяная<sup>1</sup>, А. Г. Костяной<sup>1,2</sup>, П. О. Завьялов<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Институт океанологии им. П. П. Ширшова РАН,  
Россия, 117997, Москва, Нахимовский проспект, 36;

<sup>2</sup>Московский Университет им. С. Ю. Витте,  
Россия, 115432, Москва, 2-й Кожуховский проезд, д. 12/1,

e-mail: [evgeniia.kostianaia@gmail.com](mailto:evgeniia.kostianaia@gmail.com); [kostianoy@gmail.com](mailto:kostianoy@gmail.com), [peter@ocean.ru](mailto:peter@ocean.ru)

В статье приводятся результаты опроса российских специалистов океанологической тематики на предмет потребности в данных о физическом, биогеохимическом и биологическом состоянии Чёрного и Азовского морей с целью формирования требований по созданию онлайн-платформы «Система систем» (System of Systems, SoS), основанной на современных инструментариях, наблюдениях, моделировании и интеграции данных, выполненных по методике опроса специалистов, и электронной анкеты, разработанной в рамках международного проекта «DOORS» и Соглашения № 075-15-2021-941 (13.2251.21.0008) с Министерством науки и высшего образования РФ «Комплексные исследования экологического состояния вод прибрежной зоны северо-восточного шельфа Чёрного моря в рамках участия в международном проекте DOORS». Одной из основных целей проекта «DOORS» является создание и тестирование управляемой пользователями онлайн-платформы System of Systems (SoS), которая будет собирать, интегрировать, предоставлять свои данные и наблюдения, а также предлагать специализированные услуги и продукты сообществ заинтересованных сторон Черноморского бассейна.

**Ключевые слова:** Черное море, Азовское море, проект DOORS, онлайн-платформа System of Systems, заинтересованные стороны, синий рост

### Введение

Международный проект DOORS (Developing Optimal and Open Research Support for the Black Sea, 2021–2024 гг.) был одобрен в 2021 г. в рамках тематического конкурса «Blue Growth» программы HORIZON-2020 Европейского союза. Консорциум DOORS включает 37 организаций из 17 стран, в том числе и Институт океанологии им. П. П. Ширшова РАН от российской стороны, который до апреля 2022 г. принимал участие практически во всех 10-ти рабочих группах проекта.

Одной из задач проекта DOORS является интеграция междисциплинарных научных знаний для устранения воздействия антропогенной деятельности и изменения климата для эффективной реализации мер по адаптации в Чёрном море. Для этого в рамках проекта будет разработана «Система систем» (System of Systems, SoS)

для Чёрного моря – платформа, основанная на самых современных инструментах наблюдения, моделирования и интеграции данных, в соответствии с требованиями пользователей в различных дисциплинах для предоставления высококачественных научных данных о физическом, химическом, биологическом, геологическом и экологическом состоянии Чёрного моря. Таким образом, предлагая доступ к данным, SoS позволит партнёрам понять сложный состав и динамику антропогенных воздействий и изменения климата от устьев рек до глубоких частей Чёрного моря, чтобы способствовать эффективной реализации соответствующих мер по адаптации.

Финансирование российских работ осуществляется в рамках отдельного проекта Министерства науки и высшего образования РФ «Комплексные исследования экологического состояния вод прибрежной зоны северо-восточного шельфа Чёрного моря в рамках участия в международном проекте DOORS» в рамках Соглашения N 075-15-2021-941 (13.2251.21.0008). Российский проект выполняется как самостоятельная программа исследований, реализация которой позволит существенно улучшить понимание механизмов, определяющих экологическое состояние именно российского сектора Чёрного моря, и, в конечном счёте, разработать практические меры по оптимизации природопользовательской деятельности в этом важнейшем для России морском регионе.

В рамках российского проекта проводятся комплексные мониторинговые исследования состояния морской среды в прибрежной зоне Чёрного моря от Керченского пролива до г. Сочи, а также гидрофизической и гидробиологической обстановки в прибрежной зоне в контексте антропогенной нагрузки и с учётом происходящих климатических изменений. В каждый сезон отбираются пробы воды, донных осадков и морской биоты в 30–40 точках, распределённых вдоль всего побережья, а также ежемесячно в Геленджике. При этом анализируются как традиционные загрязнители (углеводороды, металлы, пестициды, детергенты), так и загрязнения, вышедшие на передний план в последнее время, причём особое внимание уделено пластиковым отходам в виде микропластика и макроскопического пластикового мусора, а также биологическим обрастаниям на нём. Объектами исследования стали минеральная и органическая морская взвесь, процессы её переноса и связанные с ней загрязнения, а также содержание в воде растворённого метана. Динамика биомассы и видового разнообразия в бентосных и планктонных сообществах, в том числе желетелых видов-вселенцев, в условиях возросшей антропогенной нагрузки оценивается в специализированных экспедиционных исследованиях.

Экспедиционные измерения с помощью маломерного судна совмещены с непрерывными наблюдениями на гидрофизическом полигоне ЮО ИО РАН в г. Геленджике, в том числе на заякоренных станциях, оснащённых проводящими постоянные измерения цепочками датчиков. Для численного моделирования процессов в российском секторе Чёрного моря используется гидродинамическая модель BSAS12, разработанная коллективом исполнителей проекта на основе известной численной модели NEMO для акваторий Чёрного и Азовского морей. Модель модифицирована для увеличения пространственного разрешения и реализована с помощью высокоразрешающих

ветровых данных, также полученных в ИО РАН с использованием атмосферной модели WRF. Численная гидродинамическая модель применяется к исследованию процессов генерации мезомасштабных и субмезомасштабных циркуляционных структур, в том числе связанных с взаимодействием вод шельфа и Основного Черноморского Течения и распространением стока из Азовского моря, их роли в переносе загрязнителей и формировании состояния морской среды в районе исследования. Совместно с BSAS12 будут использоваться различные численные модели прибрежной циркуляции, в том числе разработанная в ИО РАН полностью лагранжева модель динамики речных плюмов STRiPE.

Наконец, как это предусмотрено «зеркальным» проектом DOORS, в рамках российского проекта планируются мероприятия, направленные на углубление взаимодействия работающих над проблемами Чёрного моря учёных и специалистов с заинтересованными представителями местных властей, бизнес-сообщества в различных отраслях экономики, гражданского общества в целом. Для получения обратной связи и идентификации наиболее общественно значимых проблем будут проведены опросы специалистов и заинтересованных сторон. По результатам проекта будут подготовлены конкретные практические рекомендации по оптимизации морской экономической деятельности и росту «синей» экономики (Blue Growth). Кроме того, будут проведены специализированные исследования, касающиеся влияния регионального изменения климата на развитие прибрежного туризма и инфраструктуру железных дорог.

В статье приводятся результаты опроса российских специалистов по созданию онлайн-платформы «Система систем» (SoS) в рамках проекта DOORS.

### **Методика опроса заинтересованных сторон**

Данные о физических, химических и биологических свойствах Чёрного моря из различных источников в сочетании с требованиями пользователей будут объединены для создания новой интегрированной базы данных, которая будет поддерживать исследовательскую и инновационную деятельность проекта DOORS в Черноморском регионе. Таким образом, чтобы удовлетворить потребности пользователей, онлайн-платформа «Система систем» (SoS) должна обеспечивать бесперебойное выполнение цепочки предоставления услуг путём устранения всех критических пробелов в системе наблюдений, технологиях, доступности данных и устойчивости системы. Эта система должна быть способна адаптироваться к изменяющимся потребностям пользователей, возможностям финансирования и технологическим достижениям, а также обеспечивать комплексную систему наблюдения за физическим, биогеохимическим и биологическим состоянием Чёрного моря и его эволюцией. Она также должна обеспечивать свободный, открытый и быстрый доступ к надёжным и точным данным и информации для использования конечными пользователями.

В 2021–2022 гг. в рамках проекта DOORS разрабатывались базы данных и научных знаний для платформы SoS DOORS. Для этой цели была сформирована методика опроса специалистов и заинтересованных сторон, которая поможет совместно создавать услуги, отвечающие потребностям широкого спектра пользователей и требованиям к принятию решений.

Работа над поставленной задачей – созданием онлайн-анкеты для специалистов в области данных об окружающей среде Чёрного моря – велась в тесном сотрудничестве с зарубежными партнёрами по проекту DOORS в рамках Рабочей группы 3 «Комплексные наблюдения» (WP 3 Integrated Observatory), а также Рабочей группы 2 «Гармонизация» (WP 2 Harmonisation), Рабочей группы 6 «Синий рост» (WP 6 Blue Growth), и Рабочей группы 8 «Взаимодействие с заинтересованными сторонами и наследие» (WP 8 Stakeholder Engagement and Legacy). Список вопросов и варианты ответов согласовывались в рамках онлайн-совещаний вышеуказанных рабочих групп с учётом опыта предыдущих международных проектов по Средиземному и Чёрному морям, а также с учётом работы баз данных EuroGOOS, Euro-Argo, EMSO, Life-Watch, EMBRC, SeaDataNet, EMODnet, CMEMS INS TAC и др. Онлайн-работа с анкетой была продемонстрирована и протестирована на совместном заседании вышеуказанных рабочих групп, где устранялись выявленные недочёты в формулировках вопросов и ответов, а также в функционировании самой электронной анкеты. Вопросник был полностью подготовлен в январе 2022 г., и опрос специалистов был проведён в феврале 2022 г. Вопросник находится по веб-ссылке: [https://ec.europa.eu/eusurvey/runner/DOORS\\_Survey2022](https://ec.europa.eu/eusurvey/runner/DOORS_Survey2022). Представители каждой из черноморских стран проводили опрос по списку своих национальных специалистов, которые лучше всего соответствовали тематике опроса – базы данных о физических, химических и биологических свойствах Чёрного моря. В РФ такой список состоял из 25 респондентов, которые работают в организациях РАН, Росгидромета, Министерства науки и высшего образования и ВНИРО.

Всего в рамках проекта DOORS было получено 140 ответов от респондентов, которые распределились следующим образом между странами: Болгария – 20, Грузия – 16, Республика Молдова – 7, Румыния – 62, Российская Федерация – 12, Турция – 13, Украина – 10. В результате проведённого опроса в нашем распоряжении оказались ответы только российских респондентов. В апреле 2022 г. руководство проекта DOORS по известным причинам временно прекратило контакты с российскими участниками проекта, поэтому общие результаты исследования неизвестны. Однако для РФ не меньший интерес представляют результаты опроса российских специалистов, которые мы проанализировали и публикуем в данной статье.

Анкета содержала разделы и вопросы, помещённые ниже. Ответы 12 российских респондентов представлены в обобщённом виде в этой же Анкете.

---

**Общие сведения**

Имя

Фамилия

E-mail

Страна проживания

Что лучше всего описывает институт/организацию, в которой Вы работаете?  
(Пожалуйста, выберите все подходящие варианты из списка ниже)

Органы государственной власти	0
Научно-исследовательское учреждение	11
Коммерческая организация или частная компания	0
Неправительственная организация	0
Национальное правительство	0
Другое – Университет	1

В каком секторе Вы работаете или за что отвечаете? (Пожалуйста, выберите все подходящие варианты из списка ниже)

Наука и образование	12
Туризм и отдых	0
Окружающая среда и управление биоразнообразием	0
Рыболовство	1
Аквакультура	1
Управление отходами	0
Нефть и газ	0
Порты и судоходство	0
Освоение прибрежных районов	2
Другое	

Какова Ваша роль в вашей организации? (Пожалуйста, укажите Вашу должность или роль)

Научный сотрудник	2
Ведущий научный сотрудник	4
Зав. Лабораторией	3
Зам. директора	2
Директор	1

В какой части Чёрного моря Вы работаете/за которую несете ответственность?  
(Пожалуйста, назовите район. Это может быть конкретная бухта, охраняемая территория или более крупная территория или акватория)

Чёрное море	3
Северо-восток	7
Азовское море	5
Керченский пролив	2
Шельф Крыма	2

### **Потребности пользователей и требования к информации**

К каким из следующих продуктов и услуг, связанных с морскими данными, Вы имеете доступ или могли бы воспользоваться для поддержки своих повседневных исследований? (Пожалуйста, выберите все подходящие варианты из списка ниже)

Современный анализ на основе существующих данных	10
Наблюдения в режиме, близком к реальному времени	10
Краткосрочное прогнозирование (дни)	6
Долгосрочные прогнозы (годы)	6
Сценарное прогнозирование	4
Другое	

Укажите, какие параметры Вас интересуют? (Пожалуйста, выберите все подходящие варианты из списка ниже)

Температура	10
Соленость	9
Батиметрия	7
Кислород	6
Питательные вещества	6
Хлорофилл	5
Загрязнение морской среды	6
Донные отложения	5
Другое – Уровень моря	1

Для каких из следующих задач Вам нужны эти информационные продукты и услуги? (Пожалуйста, выберите все подходящие варианты из списка ниже)

Мониторинг морской среды	12
Управление морскими живыми ресурсами	1
Управление морскими неживыми ресурсами	2
Оценка морских условий для планирования текущих операций на море	2
Планирование специальных мер защиты в случае экстремальных явлений	3
Комплексное управление прибрежной зоной	5
Морское пространственное планирование	0
Другое	

Используете ли Вы какие-либо порталы или репозитории для получения данных или продуктов, полученных из данных наблюдений?

Да	10
Нет	2

Какие именно? (Пожалуйста, выберите все подходящие варианты из списка ниже)

Copernicus Marine Environment Monitoring Service (CMEMS)	5
European Marine Observation and Data Network (EMODnet)	3
Pan-European infrastructure for ocean & marine data management (SeaDataNet)	1
WekEO platform	0
Национальные базы данных	6
Базы данных университетов и научно-исследовательских организаций	5
Другое	
Если «Другое», укажите, пожалуйста.	
Satellite databases of NASA, ESA, CNES. Earth data from NASA Giovanni	1

Есть ли какие-либо проблемы, связанные с доступом к продуктам данных, которые Вы используете в настоящее время?

Да	4
Нет	8

Какие именно? (Пожалуйста, выберите все подходящие варианты из списка ниже)

Трудности с доступом к данным	1
Недоступность данных	3
Лицензии	1
Барьеры аутентификации, такие как входы в систему или брандмауэры	1
Другое	

Какой тип данных необходим для Ваших исследований? Пожалуйста, оцените свои предпочтения от 1 до 5 в порядке приоритета (от 1 = высокий приоритет до 5 = низкий приоритет)

	1 – высокий приоритет	2	3	4	5 – низкий приоритет
Исторические данные измерений	7	3	1	1	
Передача данных с датчиков практически в реальном времени	7	3	1		1
Краткосрочное прогнозирование (дни)	3	2	3	2	1
Среднесрочное и долгосрочное прогнозирование (годы)	2	3	1	1	2
Частое (ежедневное/еженедельное) пространственное покрытие Чёрного моря	4	4	1	1	1

Что касается данных мониторинга, каково будет приемлемое временное разрешение данных для Ваших задач? (Пожалуйста, выберите все подходящие варианты из списка ниже)

Сезонное	4
Ежемесячное	5
Еженедельное	4
Ежедневное	9
Другое	

Какова пространственная область Ваших приложений? (Пожалуйста, выберите все подходящие варианты из списка ниже)

Внутренние и переходные	5
Прибрежная	11
Шельф	11
Открытое море	6
Другое	

Каково приемлемое горизонтальное пространственное разрешение данных, необходимое для Ваших исследований? (Пожалуйста, выберите все подходящие варианты из списка ниже)

Точки	4
<10 м	5
<100 м	4
<500 м	6
<1 км	6
<10 км	5
Другое	

### Спецификация системы

Как бы Вы хотели получить доступ к данным или взаимодействовать с ними? Пожалуйста, оцените ваши предпочтения от 1 до 3 в порядке приоритета (1 = высокий приоритет, 3 – низкий приоритет)

	1 – высокий приоритет	2	3 – низкий приоритет
Через приложение для мобильного телефона или планшета с визуализацией данных	2	3	6
Через онлайн-портал данных на Вашем настольном или портативном компьютере, например, с интерактивным геопрограммным интерфейсом, с визуализацией данных и возможностью загрузки информации	8	2	1
Через API (интерфейс прикладного программирования), обеспечивающий прямую передачу данных в ваши собственные системы данных	5	1	4



Как Вы хотите, чтобы предоставлялись данные? (Пожалуйста, выберите все подходящие варианты из списка ниже)

Временные ряды, например графики временных рядов в интересующих местах	10
Карты	11
Таблицы (Табличная сводка статистики (мин., макс., среднее и т. д.)	7
Другое	

Где требуется доступ к исходным данным, в каком формате Вы бы предпочли доступ к данным? Пожалуйста, оцените свои предпочтения от 1 до 5 в порядке приоритета (от 1 = высокий приоритет до 5 = низкий приоритет)

	1 – высокий приоритет	2	3	4	5 – низкий приоритет
CSV	6	2		1	3
XML	3		3	1	4
ESRI shapefile	4		2	1	4
Excel	7	2	1		2
NetCDF	3	2	2		4

### Заключительные замечания

Интересна ли Вам онлайн-платформа, которая предоставляет продукты данных с индивидуальными информационными услугами для Чёрного моря, предложенная DOORS?

Да	9
Нет	0
Может быть/Не знаю	3

Если у Вас есть дополнительные вопросы или комментарии, которые не были отражены в Анкете, добавьте их ниже.

Есть ли у Вас какие-либо предложения от других организаций, государственных органов или предприятий, которые могут быть заинтересованы в платформе SoS DOORS?

### Результаты опроса

Основные выводы, которые можно сделать из проведённого опроса, следующие:

1. Большинство респондентов работает в научно-исследовательских организациях и занимается наукой и образованием, что несколько сужает сферу деятельности респондентов, поскольку не охвачены такие организации, как органы государственной власти, коммерческие или частные компании, правительственные или неправительственные организации и такие сектора экономики, как туризм и отдых, рыболовство и аквакультура, управление отходами, нефтегазовая отрасль, порты и судоходство.

Однако именно эти специалисты занимаются или используют профессиональные научные базы данных о состоянии окружающей среды Чёрного и Азовского морей, поэтому их мнение должно отражать реальное состояние дел в этом вопросе. Среди респондентов были и научные сотрудники, и ведущие научные сотрудники, а также заведующие лабораториями, заместители директоров и директора организаций. Различный уровень должностной ответственности респондентов чрезвычайно важен для проводимого исследования, поскольку респонденты имеют разный опыт использования тех или иных баз данных.

2. В качестве основного района исследований большинство респондентов назвало северо-восточную часть Чёрного моря и Азовское море, что объясняется тем, что именно здесь находятся территориальное море и исключительная экономическая зона Российской Федерации и именно здесь проводится большинство морских и прибрежных экспедиционных работ российскими специалистами (Зацепин, Флинт, 2002; Kostianoy, Kosarev, 2008; Lavrova et al., 2011, 2016; Завьялов, Зацепин, 2018). Четверть респондентов указала всё Чёрное море в качестве объекта исследований.

3. Среди основных продуктов и услуг, связанных с морскими данными, которыми специалисты могли бы воспользоваться для поддержки своих повседневных исследований, подавляющее большинство респондентов назвало «Современный анализ на основе существующих данных» (10) и «Наблюдения в режиме, близком к реальному времени» (10). Половина участников указала «Краткосрочное прогнозирование (дни)» (6) и «Долгосрочные прогнозы (годы)» (6), и только треть респондентов – «Сценарное прогнозирование» (4).

4. Наиболее востребованными параметрами морской окружающей среды для респондентов стали «температура» (10), «солёность» (9) и «батиметрия» (7), примерно половина респондентов отметили и все остальные параметры – кислород, питательные вещества, хлорофилл, загрязнение окружающей среды и донные отложения. Такой выбор очевиден и объясняется тем, что именно первые три параметра являются ключевыми не только для гидродинамических, но и для биогеохимических процессов в море. В Анкете отсутствовал ещё один из важнейших параметров – уровень моря, что было отмечено одним из респондентов.

5. Приоритетными задачами, для которых нужны эти информационные продукты и услуги, подавляющее большинство респондентов назвало «Мониторинг окружающей среды» (12), что, с одной стороны, отражает основное направление деятельности большинства специалистов, а с другой – наличие тех или иных проблем в состоянии морской среды Чёрного моря и явного недостатка в их исследовании. Примерно половина респондентов указала на комплексное управление прибрежными зонами (КУПЗ), что является чрезвычайно важной задачей не только для Чёрного, но и для других морей Российской Федерации (Mikhaylichenko, 2006). Следует отметить, что никто из респондентов не отметил «Морское пространственное планирование» (МПП, или Marine Spatial Planning – MSP), что объясняется двумя причинами: во-первых, в английском языке в слове «Spatial» была допущена ошибка, и вместо него было написано «Special», таким образом, респонденты могли не идентифицировать

MSP планирование; во-вторых, о морском пространственном планировании до сих пор мало кто знает в России. МПП, по определению МОК-ЮНЕСКО, – это публичный процесс анализа пространственного и временного распределения человеческой деятельности в морских районах для достижения экологических, экономических и социальных целей, которые были определены в ходе политического процесса. МПП – это не самоцель, а практический способ создать и наладить более рациональное использование морского пространства и взаимодействия между его пользователями, сбалансировать требования к развитию с необходимостью защиты окружающей среды и добиться социальных и экономических результатов открытым и планомерным способом (MSP, 2022).

6. Практически все респонденты ответили, что в своей деятельности используют какие-либо порталы или базы данных о состоянии окружающей среды, при этом из предложенного списка большинство респондентов указало национальные базы данных (6), базы данных университетов и научно-исследовательских организаций (5), а также Copernicus Marine Environment Monitoring Service (CMEMS) (5). Другие три европейские базы данных оказались менее востребованными, вероятно, из-за отсутствия информации о них в научных кругах. Один из респондентов указал на ряд международных баз данных спутниковой информации, которые отсутствовали в Анкете.

7. Две трети респондентов отметили, что они не испытывают каких-либо проблем, связанных с доступом к базам данных, которые они используют в настоящее время. Те респонденты, которые испытывали проблемы, указали на недоступность данных в качестве основной проблемы.

8. На вопрос «Какой тип данных необходим для Ваших исследований?» респонденты расставили наиболее высокий приоритет историческим данным измерений (7), данным, передаваемым в режиме реального времени, (7) и данным с ежедневным/еженедельным пространственным покрытием всего Чёрного моря (4). Что касается временного разрешения данных, то наиболее востребованными оказались ежедневные данные (9), треть респондентов указала еженедельные, ежемесячные и сезонные данные. Наиболее часто респонденты указывали прибрежную зону и шельф в качестве приоритетных районов исследования, и только половина указала открытое море. Что касается пространственного разрешения данных, абсолютно все измерения от данных в точке до 10 км востребованы пользователями в зависимости от решаемых задач.

9. Большинство респондентов предпочитает получать данные через онлайн-порталы данных на настольном или портативном компьютере, например, с интерактивным геопространственным интерфейсом, с визуализацией данных и возможностью загрузки информации. Наименьший приоритет отдан приложениям для мобильных телефонов и планшетов, что неудобно для камеральной научной работы, однако в экспедиционных условиях они могли бы быть весьма полезными.

10. Опрос показал, что респонденты предпочитают получать данные в виде временных рядов, графиков и карт и в меньшей степени – в виде табличных величин. Что касается формата предоставляемых данных, то предпочтение отдается XLS (формат файлов программы Microsoft Excel) и CSV (файлы данных с разделителями-запятыми),

в меньшей степени – форматам ESRI shapefile (векторный формат географических файлов, который разрабатывается и поддерживается компанией ESRI), XML (расширяемый язык разметки) и NetCDF (двоичный формат файлов).

11. В финале опроса подавляющее большинство респондентов отметило, что разрабатываемая в рамках проекта DOORS онлайн-платформа, которая будет предоставлять продукты данных по Чёрному морю с индивидуальными информационными услугами, будет интересна для их работы.

Проведённый опрос по базам данных основных параметров морской среды был первым в серии запланированных опросов различных специалистов. Приостановление сотрудничества в рамках проекта DOORS никак не влияет на продолжение исследований, проводимых российскими участниками проекта в рамках проекта Министерства науки и высшего образования РФ «Комплексные исследования экологического состояния вод прибрежной зоны северо-восточного шельфа Чёрного моря в рамках участия в международном проекте DOORS» в рамках Соглашения N 075-15-2021-941 (13.2251.21.0008), поскольку они могут выполняться автономно, вне зависимости от зарубежных партнёров.

**Благодарности:** Работа выполнена по Проекту Министерства науки и высшего образования РФ «Комплексные исследования экологического состояния вод прибрежной зоны северо-восточного шельфа Чёрного моря в рамках участия в международном проекте DOORS» в рамках Соглашения N 075-15-2021-941 (13.2251.21.0008).

### Список литературы

1. Завьялов П. О., Зацепин А. Г. (отв. ред.), Елкин Д. Н., Журбас В. М., Ижицкий А. С., Ижицкая Е. С., Колючкина Г. А., Коновалов Б. В., Коротенко К. А., Короткина О. А., Костылева А. В., Кубряков А. А., Куклев С. Б., Маккавеев П. Н., Налбандов Ю. Р., Немировская И. А., Осадчиев А. А., Островский А. Г., Пелевин В. В., Подымов О. И., Серебряный А. Н., Сильвестрова К. П., Станичный С. В., Фащук Д. Я., Химченко Е. Е., Хлебопашев П. В., Часовников В. К. Гидрологические и экологические процессы в прибрежной зоне Черного моря. М.: Научный мир, 2018. 439 с. ISBN 978-5-91522-4.
2. Зацепин А. Г., Флинт М. В. Комплексные исследования северо-восточной части Черного моря. Москва: Наука, 2002. 476 с.
3. Лаврова О. Ю., Костяной А. Г., Лебедев С. А., Митягина М. И., Гинзбург А. И., Шеремет Н. А. Комплексный спутниковый мониторинг морей России. Москва: ИКИ РАН, 2011. 470 с.
4. Лаврова О. Ю., Митягина М. И., Костяной А. Г. Спутниковые методы выявления и мониторинга зон экологического риска морских акваторий. М.: ИКИ РАН, 2016. 334 с.
5. Kostianou A. G., Kosarev A. N. (Eds.) "The Black Sea Environment". The Handbook of Environmental Chemistry. 2016. Vol. 5: Water Pollution, Part 5Q. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York. 2008. 457 p. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-74292-0>.
6. Mikhaylichenko Yu. G. Development of an integrated coastal zone management system for the Black and Caspian seas. In: Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change, Springer, 2006. Vol. 11. No. 3. P. 521–537.
7. MSP (2022) <https://ioc.unesco.org/our-work/marine-spatial-planning>.

Статья поступила в редакцию 10.11.2022, одобрена к печати 26.12.2022

**Для цитирования:** Костяная Е. А., Костяной А. Г., Завьялов П. О. О результатах опроса российских специалистов о создании онлайн-платформы «System of Systems» DOORS с информацией об окружающей среде Черного моря // Океанологические исследования. 2022. № 50 (4). С. 137–150. [https://doi.org/10.29006/1564-2291.JOR-2022.50\(4\).6](https://doi.org/10.29006/1564-2291.JOR-2022.50(4).6).

## ON THE RESULTS OF A SURVEY OF RUSSIAN SPECIALISTS ON THE CREATION OF AN ONLINE PLATFORM “SYSTEM OF SYSTEMS” DOORS WITH INFORMATION ABOUT THE BLACK SEA ENVIRONMENT

E. A. Kostianaia<sup>1</sup>, A. G. Kostianoy<sup>1,2</sup>, P. O. Zavialov<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Sciences,  
36, Nakhimovskiy prospekt, Moscow, 117997, Russia,

<sup>2</sup>S. Yu. Witte Moscow University,

12/1, 2<sup>nd</sup> Kozhukhovskiy proezd, Moscow, 115432, Russia,

e-mail: [evgeniia.kostianaia@gmail.com](mailto:evgeniia.kostianaia@gmail.com); [kostianoy@gmail.com](mailto:kostianoy@gmail.com); [peter@ocean.ru](mailto:peter@ocean.ru)

The article presents the results of a survey of Russian oceanographers regarding the need for data on the physical, biogeochemical and biological state of the Black and Azov Seas in order to form requirements for the creation of an online platform System of Systems (SoS) based on modern tools, observations, modeling and data integration, performed according to the stakeholder survey methodology and an electronic questionnaire developed within the framework of the international project “DOORS” and Agreement N 075-15-2021-941 (13.2251.21.0008) with the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation “Comprehensive studies of the ecological state of the waters of the coastal zone of the northeastern shelf of the Black Sea in the framework of participation in the international project DOORS”. One of the main goals of the DOORS project is to create and test a user-driven online System of Systems (SoS) platform that will collect, integrate, provide its data and observations, and offer specialized services and products to the Black Sea basin stakeholder communities.

**Keywords:** Black Sea, Sea of Azov, DOORS project, System of Systems online platform, stakeholders, blue growth

### References

1. Kostianoy, A. G. and A. N. Kosarev (Eds.), 2008: “*The Black Sea Environment*”. *The Handbook of Environmental Chemistry*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York. 457 p. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-74292-0>.
2. Lavrova, O. Yu., A. G. Kostianoy, S. A. Lebedev, M. I. Mityagina, A. I. Ginzburg, and N. A. Sheremet, 2011: *Kompleksnyy sputnikovyy monitoring morey Rossii (Integrated satellite monitoring of the Russian seas)*. Moscow, IKI RAN, 470 p.
3. Lavrova, O. Yu., M. I. Mityagina, and A. G. Kostianoy, 2016: *Sputnikovyye metody vyyavleniya i monitoringa zon ekologicheskogo riska morskikh akvatoriy (Satellite methods for identifying and monitoring areas of environmental risk in marine areas)*. Moscow, IKI RAN, 334 p.

4. Mikhaylichenko, Yu. G., 2006: Development of an integrated coastal zone management system for the Black and Caspian seas. In: *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*. Springer, **11** (3), 521–537.
5. MSP. 2022. <https://ioc.unesco.org/our-work/marine-spatial-planning>.
6. Zatsepin, A. G. and M. V. Flint, 2002: *Kompleksnyye issledovaniya severo-vostochnoy chasti Chernogo moraya (Comprehensive studies of the north-eastern part of the Black Sea)*. Moscow, Nauka, 476 p.
7. Zavialov, P. O., A. G. Zatssepin (Ed.), D. N. Yelkin, V. M. Zhurbas, A. S. Izhitskiy, Ye. S. Izhitskaya, G. A. Kolyuchkina, B. V. Konovalov, K. A. Korotenko, O. A. Korotkina, A. V. Kostyleva, A. A. Kubryakov, S. B. Kuklev, P. N. Makkaveyev, Yu. R. Nalbandov, I. A. Nemirovskaya, A. A. Osadchiyev, A. G. Ostrovskiy, V. V. Pelevin, O. I. Podymov, A. N. Serebryanny, K. P. Sil'vestrova, S. V. Stanichnyy, D. Ya. Fashchuk, E. E. Khimchenko, P. V. Khlebopashev, V. K. Chasovnikov, 2018: *Gidrologicheskiye i ekologicheskiye protsessy v pribrezhnoy zone Chernogo moraya (Hydrological and ecological processes in the coastal zone of the Black Sea)*. Moscow, Nauchnyy mir, 439 p., ISBN 978-5-91522-4.

Submitted 10.11.2022, accepted 26.12.2022

**For citation:** Kostianaya, E. A., A. G. Kostianoy, and P. O. Zavialov, 2022: On the results of a survey of Russian specialists on the creation of an online platform “System of Systems” DOORS with information about the Black Sea environment. *Journal of Oceanological Research*, **50** (4), 137–150, [https://doi.org/10.29006/1564-2291.JOR-2022.50\(4\).6](https://doi.org/10.29006/1564-2291.JOR-2022.50(4).6).