

Использование спутникового мониторинга распространения взвешенных наносов для трансграничной оценки воздействия на окружающую среду строительства российской секции морского газопровода Nord Stream

Н.Н. Гришин¹, А.Г. Костяной²

¹ *Nord Stream AG*

119019 Москва, ул. Знаменка 7, стр. 3

E-mail: nng321@gmail.com

² Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН

117997 Москва, Нахимовский проспект 36

E-mail: kostianoy@gmail.com

В работе приводятся результаты использования спутникового мониторинга для оценки трансграничного воздействия на водную среду строительства российской секции морского газопровода Nord Stream в Балтийском море. При этом показано, что трансграничное воздействие, оцениваемое по распространению полей взвешенных наносов, возникающих при проведении различных работ по строительству как глубоководного, так и прибрежного участков газопровода, отсутствует. Указана применимость спутникового мониторинга для оценки трансграничного воздействия на водные объекты проектов, попадающих под действие Конвенции Эспо Европейской экономической комиссии ООН, решение о присоединении к которой Российской Федерации было принято Президентом страны в 2011 г.

Ключевые слова: Nord Stream, морской газопровод, Балтийское море, спутниковый мониторинг, взвешенные наносы, трансграничное воздействие, Конвенция Эспо.

Введение

Построенный морской газопровод Nord Stream («Северный поток») представляет собой транспортную систему, предназначенную для экспорта 55 млрд м³ природного газа в год из России в Германию и Европейский Союз через акваторию Балтийского моря (от компрессорной станции ОАО «Газпром» вблизи бухты Портовая в Выборгском районе Ленинградской области до приемного терминала вблизи населенного пункта Любмин в районе Грайфсвальда на северном побережье Германии). Строительство первой нитки газопровода пропускной способностью 27,5 млрд м³ газа в год началось в апреле 2010 г. и было завершено в июне 2011 г. Первая нитка была введена в эксплуатацию 8 ноября 2011 г. Строительство второй нитки началось в мае 2011 г. Транспортировка газа по второй нитке началась в октябре 2012 г.

Трасса газопровода протяженностью более 1220 км пересекает исключительные экономические зоны пяти государств – России, Финляндии, Швеции, Дании и Германии, а также воды территориальных морей России, Германии и Дании (*рис. 1*).

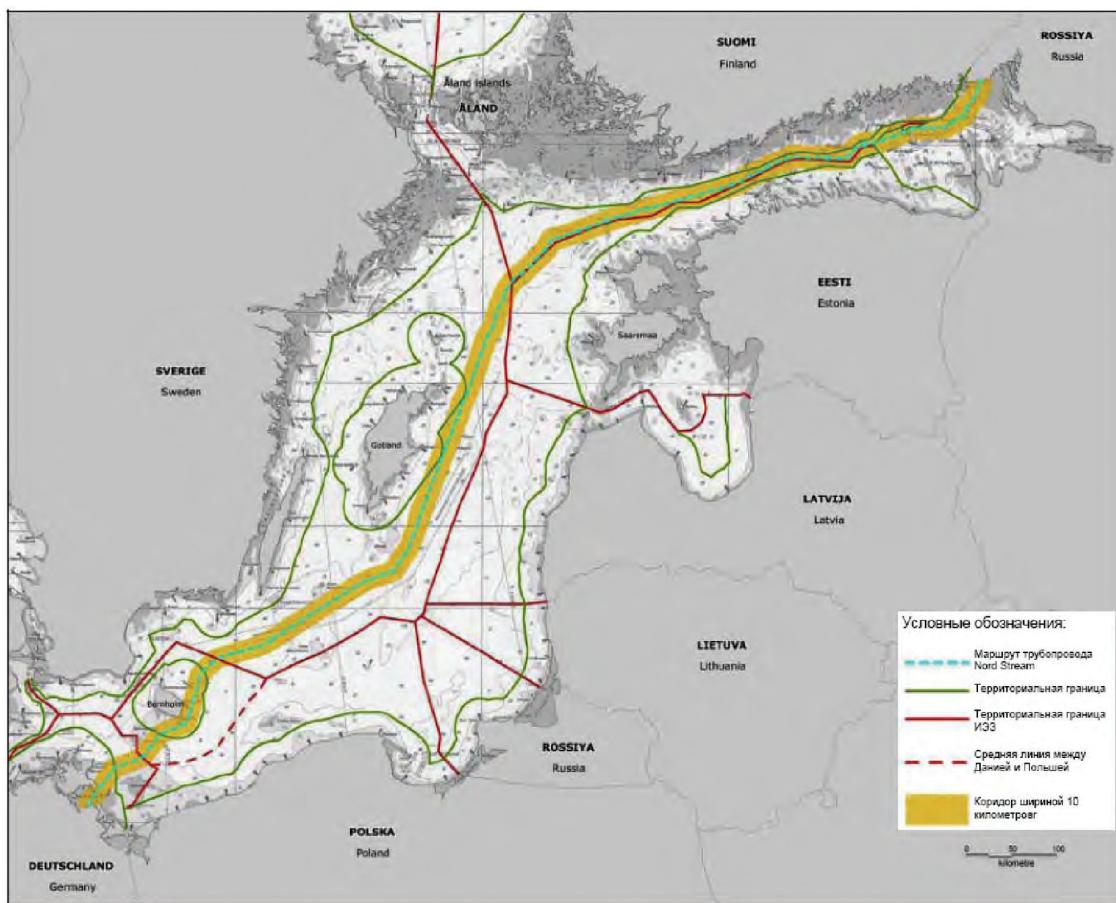


Рис. 1. Трасса морского газопровода Nord Stream и морские границы государств Балтийского моря (Документация..., 2009)

Процедура трансграничной оценки воздействия на окружающую среду строительства морского газопровода Nord Stream

Трансграничный характер газопровода Nord Stream обусловил необходимость проведения оценки трансграничного воздействия на окружающую среду этого проекта в рамках Конвенции об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте Европейской экономической комиссии ООН, называемой также Конвенцией Эспо (Конвенция..., 1991). Российская Федерация подписала Конвенцию Эспо, но не является ее Стороной. Тем не менее, на государственном уровне было принято решение о том, чтобы Российская Федерация в рамках проекта Nord Stream действовала как Сторона происхождения в той мере, насколько это согласуется с ее национальным законодательством.

Следует отметить, что Российская Федерация имеет многолетний опыт проведения оценок воздействия на окружающую среду в водном хозяйстве как на национальном (Grishin, 1995), так и на трансграничном (Гришин, 2001) уровнях.

При этом в рамках Конвенции Эспо до начала проекта Nord Stream никогда еще не проводились оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) в трансграничном контексте с таким большим числом участников. Весной 2006 г. официальные органы пяти стран (Германии, Дании, России, Швеции и Финляндии), в водах которых предполагалось

проводести газопровод, начали консультации по поводу проведения международной трансграничной ОВОС в рамках Конвенции Эспо. Консультации официальных органов этих стран были проведены в Германии (19 апреля, 9 мая и 17 октября 2006 г.), Дании (7 ноября 2006 г.) и России (28–29 августа 2006 г.) с участием в некоторых консультациях представителей официальных органов Латвии, Литвы, Польши, Эстонии и компании Nord Stream AG.

В результате консультаций официальных органов Германии, Дании, России, Швеции и Финляндии было достигнуто согласие в том, что проект Nord Stream попадает под действие Конвенции Эспо и должна быть проведена оценка его воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте (Гришин, 2007). При этом Германия, Дания, Финляндия и Швеция рассматривают себя в качестве Сторон происхождения в рамках Конвенции Эспо. Россия, как было указано ранее, согласилась действовать как Сторона происхождения в той мере, насколько это согласуется с ее национальным законодательством. Все девять государств Балтийского моря – Германию, Данию, Латвию, Литву, Польшу, Россию, Финляндию, Швецию и Эстонию – было решено рассматривать как затрагиваемые Стороны согласно Конвенции Эспо.

Для проведения оценки воздействия строительства морского газопровода Nord Stream на окружающую среду в трансграничном контексте природоохранные органы государств Балтийского моря создали Рабочую группу Конвенции Эспо по проекту Nord Stream, в состав которой вошли уполномоченные представители государственных органов стран Балтийского моря и компании Nord Stream AG. Одному из авторов настоящей работы довелось участвовать в деятельности этой Рабочей группы с первого заседания (апрель 2006 г.) до последнего (июнь 2009 г.) сначала в качестве эксперта Министерства природных ресурсов Российской Федерации, а затем эксперта по Конвенциям ЕЭК ООН компании Nord Stream AG. В 2006–2009 гг. было проведено 16 заседаний этой Рабочей группы.

Статья 1 (пункт viii) Конвенции Эспо (Конвенция..., 1991) определяет трансграничное воздействие как «любое воздействие не только глобального характера в районе, находящемся под юрисдикцией той или иной Стороны, вызываемое планируемой деятельностью, физический источник которой расположен полностью или частично в пределах района, попадающего под юрисдикцию другой Стороны».

При рассмотрении потенциальных воздействий строительства морского участка газопровода на окружающую среду (Документация..., 2009) виды трансграничного воздействия были сгруппированы в две категории: воздействие, которое возникает при пересечении границы исключительной экономической зоны (ИЭЗ) между двумя странами, которые являются Сторонами происхождения согласно Конвенции Эспо (взаимное воздействие), и воздействие, которое не входит в эту категорию (т.е. происходит в других местах вдоль маршрута трубопровода из-за своих масштабов и удаленности от границ ИЭЗ).

При проведении ОВОС строительства морского участка газопровода Nord Stream потенциальные воздействия подразделялись (Документация..., 2009) по масштабу на три вида: имеющие локальный (т.е. находящиеся от источника воздействия на расстоянии не более 500 м), региональный (охватывающие расстояние от 500 м до 10 км от источника воздействия) или национальный (более 10 км от источника воздействия) масштабы. Может

ли воздействие того или иного масштаба является трансграничным, зависит от расстояния от источника воздействия до границы ИЭЗ потенциально затрагиваемой Стороны (*рис. 2*).

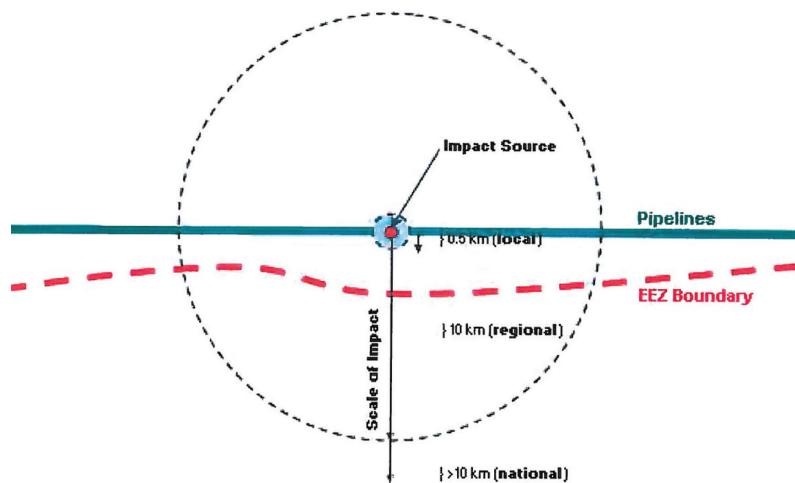


Рис. 2. Пример воздействий локального, регионального и национального масштабов вблизи границ ИЭЗ (EEZ) сопредельного государства, при котором два последних вида воздействия являются трансграничными (Документация..., 2009)

Взаимное воздействие возникает в результате планируемых работ по проекту, например, установки якорей и прокладки труб, которые производятся в точке пересечения трубопроводом границы ИЭЗ между двумя странами или в непосредственной близости от нее (в пределах 500 м по обе стороны). Такое воздействие, в целом происходящее в результате трубоукладочных работ или физического присутствия трубопроводов, пересекающих границы ИЭЗ, будет идентично или очень похоже на воздействие в двух соседних ИЭЗ. Взаимное воздействие не рассматривается в данной работе, поскольку оно было определено и подробно рассмотрено при проведении ОВОС всей трассы газопровода, а также в национальных ОВОС (Документация..., 2009; Проект..., 2008).

В настоящей работе рассматривается использование космической информации для оценки наличия трансграничного воздействия строительства российской секции морского газопровода на воды Финляндии в 2010 г., начиная с мая 2010 г., когда были начаты первые подготовительные работы (отсыпки гравийно-каменной смеси) по строительству морского газопровода Nord Stream в российских водах.

Об информации, полученной с помощью спутникового мониторинга при строительстве морского газопровода Nord Stream, использованной для оценки трансграничного воздействия

На международных и национальных консультациях по экологическим аспектам проекта Nord Stream высказывались предложения о необходимости проведения мониторинга мутности вод или – в соответствии с российским ГОСТом (ГОСТ..., 1988) – мониторинга распространения взвешенных наносов в Балтийском море.

Инструментальный мониторинг распространения мутности проводился по всей трассе газопровода Nord Stream (Overall..., 2010), в том числе и в водах Российской Федерации (Документация..., 2009). Кроме этого, учитывая пожелания российских природоохраных организаций, с первого дня строительства в российских водах был организован ежедневный спутниковый мониторинг под руководством одного из авторов настоящей работы.

В задачи спутникового мониторинга входило:

- 1) выявление очагов мутных вод в районе строительства российской секции газопровода и в окружающих водах восточной части Финского залива;
- 2) определение ареалов распространения взвешенного вещества;
- 3) разграничение эффектов антропогенного воздействия от строительства газопровода и естественных природных процессов, приводящих к повышению мутности вод;
- 4) мониторинг трансграничного переноса взвешенных веществ.

Целесообразность проведения спутникового мониторинга строительства газопровода Nord Stream отмечалась в различных научных публикациях (Kostianoy et al., 2008; Костяной, Тетушкина, 2010).

Основными факторами увеличения концентрации взвешенных наносов при строительстве морских газопроводов являются подготовка морского дна для укладки трубопровода путем сооружения гравийных опор в углублениях дна во избежание провисания трубы (pre-lay rock dumping) и последующая ее засыпка гравием (post-lay rock dumping) для достижения устойчивости трубы на дне при транспортировке газа, а также сама укладка труб газопровода и работы по организации пересечения береговой линии.

Основные работы по строительству российской секции морского газопровода Nord Stream в 2010 г., которые приводят к образованию взвешенных наносов, можно отнести к двум основным видам (Проект..., 2008), рассмотренным в последующих разделах настоящей работы:

1. Строительные работы на участке пересечения береговой линии (отметки от +5 м до –14 м) в бухте Портовая.
2. Строительные работы на глубоководном участке (глубже 14 м) трассы газопровода.

Для целей спутникового мониторинга были использованы все информативные (безоблачные по трассе газопровода) космические снимки, полученные со спектрорадиометров среднего разрешения (250–1000 м) MODIS, установленных на спутниках Terra и Aqua (NASA, США), и спектрометра среднего разрешения (260 м) MERIS, установленного на спутнике Envisat (Европейское космическое агентство).

На протяжении многих лет эти приборы активно используются для наблюдения за цветом океана/моря в открытом океане (чистые воды) или в прибрежной зоне (мутные воды). Эти измерения используются, в частности, для определения пространственного распределения взвешенного вещества и получения оценки их концентрации.

При работе с данными MODIS ареалы распространения взвешенного вещества определялись визуально по изображениям, построенным в естественных цветах по комбинации оптических каналов 1–4–3 (RGB). Отличительной характеристикой спектрометра MERIS

является возможность рассчитывать концентрацию общего взвешенного вещества (TSM – Total Suspended Matter) в абсолютных единицах ($\text{г}/\text{м}^3$) и строить карты с пространственным разрешением 260 м.

Это позволяет не только рассчитывать площади взмученных вод, но и более точно оценивать их концентрацию. Недостатком MERIS (в отличие от MODIS) является отсутствие данных в свободном доступе и не ежедневное покрытие исследуемого района. Именно поэтому для мониторинга распределения взвешенного вещества в Финском заливе использовались данные как MODIS, так и MERIS.

Работы на российской акватории (отсыпки гравийной смеси) были начаты 12 мая 2010 г. Достаточно ясная погода продержалась до 16 августа (затем облачные условия, к сожалению, сохранялись до 29 сентября и практически весь ноябрь и декабрь), благодаря чему удалось оперативно получить, обработать и проанализировать лишь 26 изображений MODIS и 23 изображения MERIS за 37 безоблачных дней в общей сложности (табл. 1). Разница по времени между пролетами спутников составляла полтора-два часа, за которые иногда существенно менялись облачные условия над трассой газопровода, поэтому не всегда в один и тот же день удавалось получить информативные снимки и MODIS и MERIS.

Таблица 1. Список безоблачных дней над акваторией строительства российского сектора морского газопровода Nord Stream в период с 12 мая по 31 декабря 2010 г., на которые имеются снимки MODIS и MERIS

Прибор	Даты
MODIS	15, 16, 20, 21, 30 мая; 4, 5, 10, 24, 28 июня; 2, 3, 4, 5, 8, 10, 12, 13, 14, 17, 19, 21, 23 июля; 1, 6 августа; 7 октября
MERIS	12, 15, 16, 21, 30 мая; 6, 10, 23, 28 июня; 4, 5, 8, 12, 14, 15, 20 июля; 6, 13, 16 августа; 30 сентября; 1, 6, 18 октября

Согласованные государственными органами России максимальные допустимые значения концентрации взвешенных наносов

В качестве критерия допустимого воздействия взвешенных наносов для строительства морского газопровода Nord Stream в российском секторе Балтийского моря применяются значения концентрации этих наносов, полученные при подготовке материалов по оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС) технической документации по проекту, поскольку данная документация была одобрена Государственной экологической экспертизой (ноябрь 2008 г.) и Главгосэкспертизой России (май 2009 г.).

Математическое моделирование распространения взвешенных частиц, проведенное при подготовке раздела «Воздействие на морскую среду (приложение 4.1-2)» тома «Оценка воздействия на окружающую среду» проектной документации (Проект..., 2008), показало, что при проведении работ в бухте Портовая, включая создание временных дамб и траншеи, а также ликвидацию дамб и засыпку траншеи после укладки труб, возможно увеличение концентрации взвешенных наносов до величины 100 $\text{мг}/\text{л}$ и более в течение 27 суток.

Аналогичные оценки, проведенные с помощью математического моделирования распространения взвешенных наносов при проведении отсыпок гравия (*приложение 4.2* ранее указанного тома проектной документации; см. Проект..., 2008), показали, что при проведении отсыпок гравийной смеси концентрация взвешенных наносов может достигать в течение нескольких часов значения до 50 мг/л и более, но менее 100 мг/л.

Сразу укажем, что результаты проведения экологического мониторинга (морского и спутникового) во время работ по строительству газопровода Nord Stream как в бухте Портовая, так и на глубоководной части акватории российских вод Финского залива показали, что реальные значения концентраций взвешенных наносов не только не превышали, но и не достигали вышеуказанных предельных значений, признанных Государственными экспертизами России допустимыми в течение определенного времени (Гришин, 2011).

Оценка трансграничного воздействия строительства морского участка газопровода Nord Stream в российских водах

Строительные работы на глубоководном участке российской секции морского газопровода Nord Stream (от внешней границы российских вод до глубин, равных 14 м) были начаты 12 мая 2010 г. судном Rollingstone (*рис. 3*), которое производило подсыпки гравия на дно Финского залива с целью сооружения гравийных опор для уменьшения неровностей дна и достижения статической устойчивости газопровода.



Рис. 3. Судно Rollingstone, производившее отсыпки гравийно-каменной смеси для достижения устойчивости морского газопровода Nord Stream

Для уменьшения взмучивания донных наносов при падении на дно частиц гравийно-каменной смеси и снижения воздействия на окружающую среду отсыпки производились через специальную трубу, опущенную с судна в придонную область, на расстоянии 2–3 м от дна (в зависимости от его рельефа).

За один рейс судно Rollingstone производило отсыпки гравийно-каменной смеси общим объемом несколько тысяч кубических метров, после чего шло на загрузку следующей партии гравийно-каменной смеси в порт Котка (Финляндия). Для получения с помощью

космических снимков информации о распространении взвешенных наносов в период отсыпок были использованы снимки, полученные в те дни, которые были, с одной стороны, безоблачными (*табл. 1*), а с другой – в эти дни судно Rollingstone должно работать на трассе газопровода, а не уходить на бункеровку. Анализ подобных снимков (с пространственным разрешением 260 м), типичные примеры которых за летнюю навигацию (май–август) 2010 г. приведены на *рис. 4–8*, показал, что распространение взвешенных наносов, обусловленное проведением отсыпок гравийно-каменной смеси, не обнаруживалось.

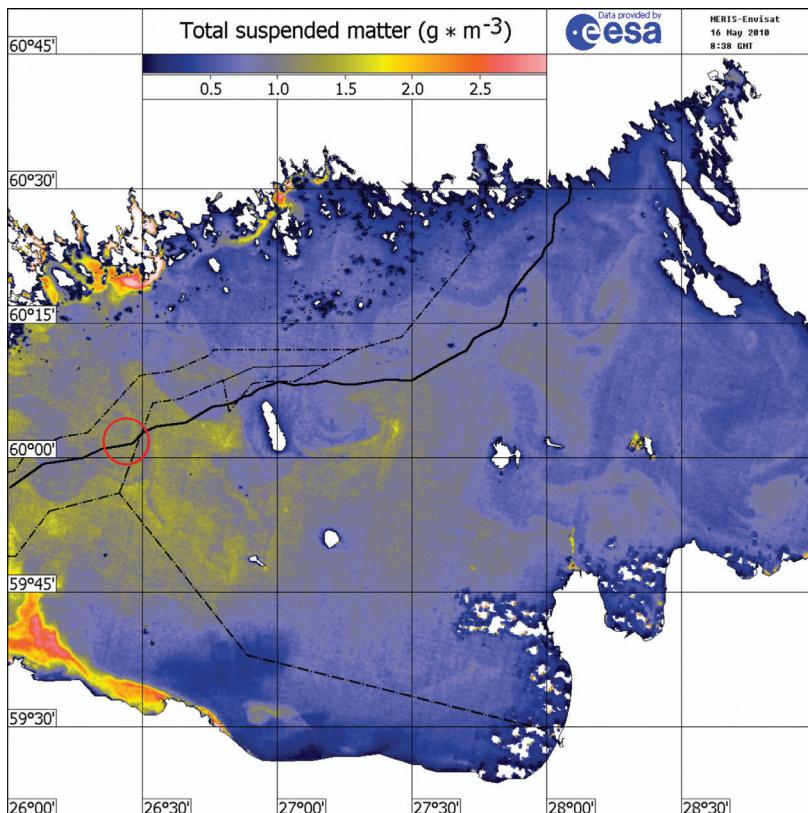


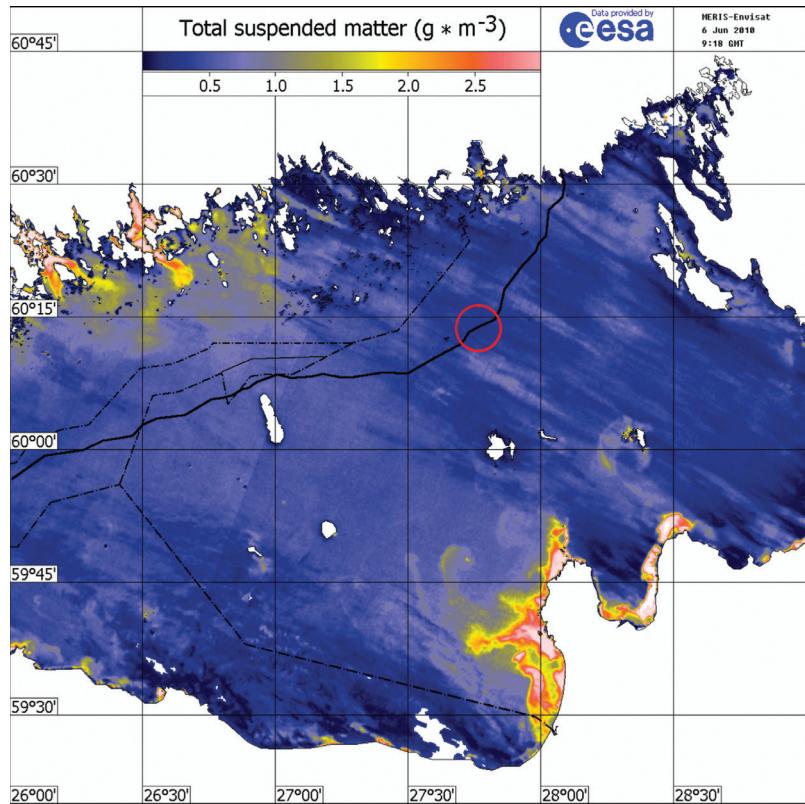
Рис. 4. Пространственное распределение взвеси в поверхностном слое Финского залива при строительстве морского участка российской секции газопровода Nord Stream.

16 мая 2010 г. (08:38 GMT) (©2010, ESA):

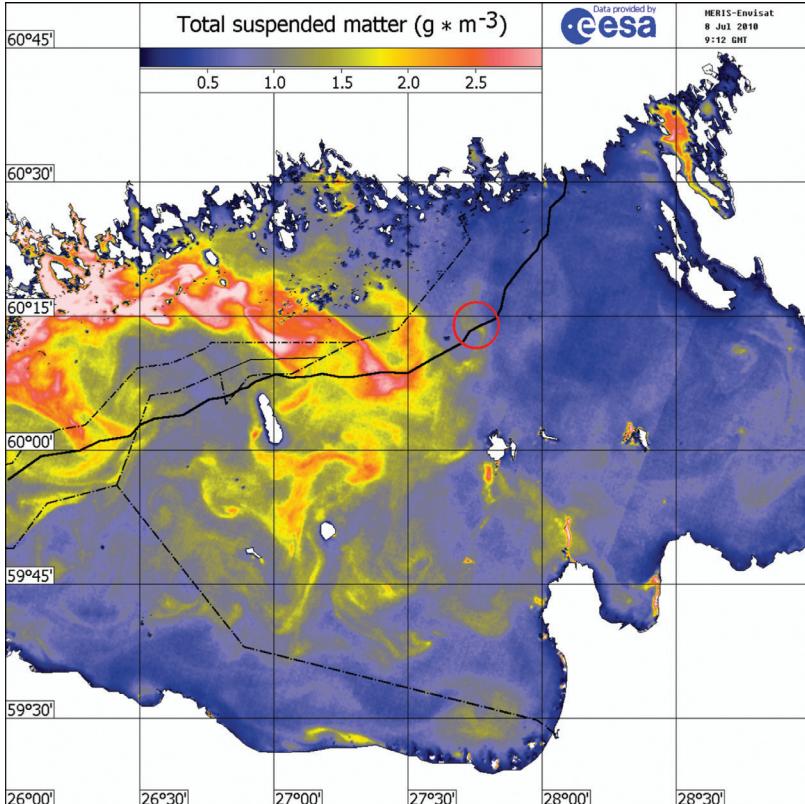
○ – место проведения отсыпки гравийно-каменной смеси

На этих и далее приведенных в настоящей работе рисунках черная сплошная линия означает центральную линию трассы газопровода Nord Stream в российских водах; пунктирные линии дают информацию о границах вод сопредельных государств в том виде, в котором они приведены в численной модели Seatrack Web Шведского института метеорологии и гидрологии, с указанием границ исключительных экономических зон России и Финляндии севернее острова Гогланд. Следует отметить, что не все морские границы в Финском заливе ратифицированы сопредельными государствами.

Как было указано в нашей предыдущей работе (Гришин, Костяной, 2012), пространственные масштабы областей повышенной мутности вод, которые обусловлены естественными процессами, могут в десятки и сотни раз превышать масштабы ареалов распространения взвешенного вещества, вызванных антропогенным воздействием – строительством российской секции газопровода Nord Stream (например, *рис. 6*).



*Рис. 5. Пространственное распределение взвеси в поверхностном слое Финского залива при строительстве морского участка российской секции газопровода Nord Stream.
6 июня 2010 г. (09:18 GMT) (©2010, ESA):*
○ – место проведения отсыпки гравийно-каменной смеси



*Рис. 6. Пространственное распределение взвеси в поверхностном слое Финского залива при строительстве морского участка российской секции газопровода Nord Stream.
8 июля 2010 г. (09:12 GMT) (©2010, ESA):*
○ – место проведения отсыпки гравийно-каменной смеси

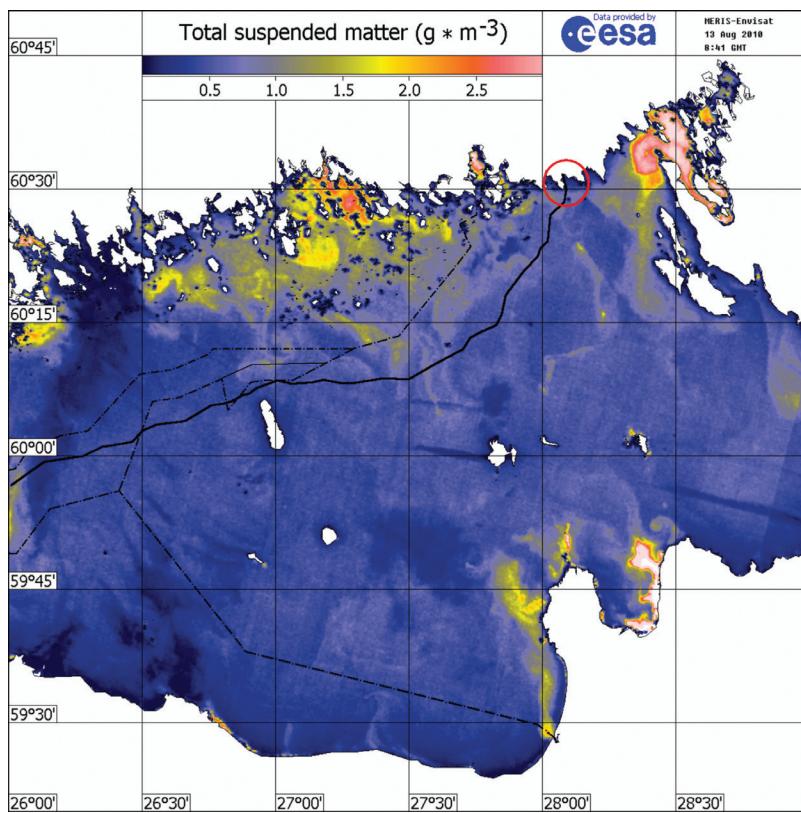


Рис. 7. Пространственное распределение взвеси в поверхностном слое Финского залива при строительстве морского участка российской секции газопровода Nord Stream.
13 августа 2010 г. (08:41 GMT) (©2010, ESA):
○ – место проведения отсыпки гравийно-каменной смеси

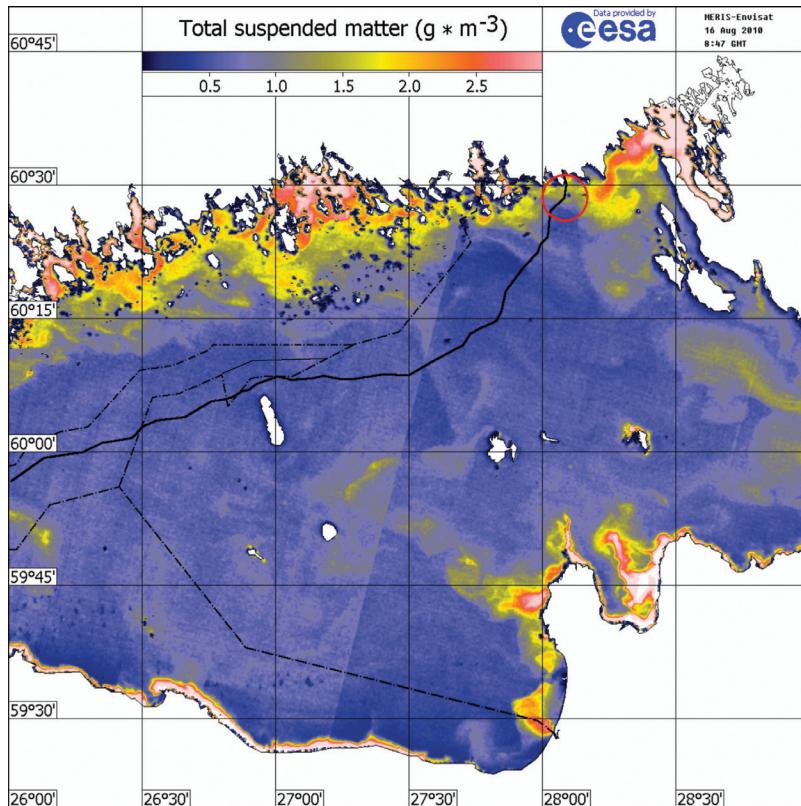


Рис. 8. Пространственное распределение взвеси в поверхностном слое Финского залива при строительстве морского участка российской секции газопровода Nord Stream.
16 августа 2010 г. (08:47 GMT) (©2010, ESA):
○ – место проведения отсыпки гравийно-каменной смеси

Отметим, что во время проведения интенсивных отсыпок гравийно-каменной смеси в районе острова Гогланд, где граница территориального моря Финляндии проходит на расстоянии около 3,5 км от ниток морского газопровода Nord Stream, были проведены отборы проб воды с последующим определением концентрации взвешенных наносов. Результаты анализов этих проб показали, что этот параметр не превышал не только установленные для проекта Nord Stream значения, но не достигал величины ПДК ($10 \text{ мг}/\text{дм}^3$) для шельфовой зоны морей с глубинами более 8 м (Гришин, 2011; Отчет..., 2011).

Таким образом, можно говорить об отсутствии трансграничного воздействия строительства глубоководного участка российской секции морского газопровода Nord Stream на воды Финляндии.

Оценка трансграничного воздействия строительства прибрежного участка газопровода Nord Stream в бухте Портовая

Строительные работы на участке пересечения береговой линии (отметки от +5 м до -14 м) в бухте Портовая, приводящие к возникновению антропогенных полей взвешенных наносов (мутности), включают в себя:

- строительство временных дамб для обеспечения работы наземной техники по разработке траншеи на прибрежном участке и для защиты траншеи от волнового воздействия;
- разработку траншеи на участке выхода газопровода на берег, в зоне дамб и на прибрежном мелководном участке;
- укладку обеих ниток газопровода до глубины 14 м;
- ликвидацию временных дамб и засыпку траншеи после завершения строительства обеих ниток газопровода на участке пересечения береговой линии.

Безоблачные дни позволили сделать снимки распространения взвешенных веществ в бухте Портовая (рис. 9–13) при проведении различных видов работ и при различных направлениях течений, разносящих взвешенные наносы от места проведения этих работ.

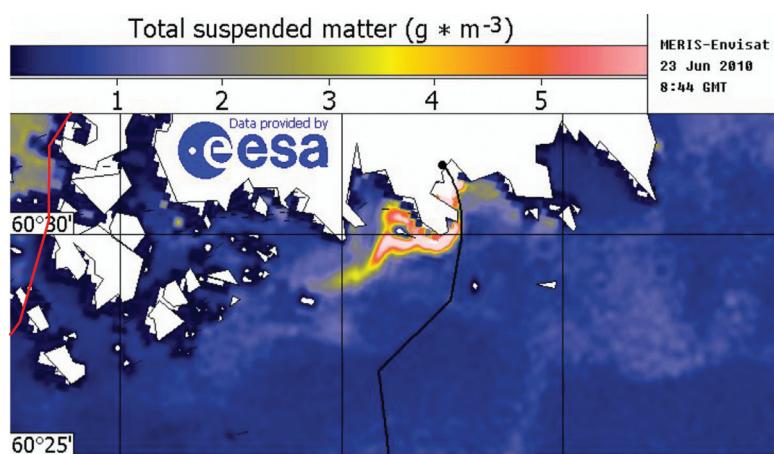


Рис. 9. Пространственное распределение взвеси в поверхностном слое бухты Портовая при строительстве прибрежного участка российской секции газопровода Nord Stream. 23 июня 2010 г. (08:44 GMT) (©2010, ESA)

Так, 23 июня 2010 г. в бухте Портовая проводились интенсивные работы: один земснаряд производил расчистку траншеи на расстоянии 350–400 м от нулевого пикета (километровой отметки), расположенного вблизи среднего положения береговой линии, а другой земснаряд готовил трассу на расстоянии 4,6–4,8 км от нулевого пикета. В то же время экскаваторы разравнивали грунт вблизи береговой линии (200–300 м от нулевого пикета). При этом течение было направлено в сторону морской границы с Финляндией (*рис. 9*), однако, облака переносимых течением взвешенных частиц не достигали этой границы, отмеченной на рисунках красной линией.

Следующий космический снимок бухты Портовая (*рис. 10*) датирован 28 июня 2010 г., когда экскаваторы проводили подготовку траншеи для укладки труб на расстоянии от 200 м от нулевого пикета до этого пикета и далее – около 130 м в сторону суши. В этот день течение существенно изменило свое направление, и облака взвеси относило в сторону от границы с Финляндией. Таким образом, как и в ситуации, изображенной на предыдущем снимке (*рис. 9*), трансграничное воздействие на воды Финляндии не оказывалось.

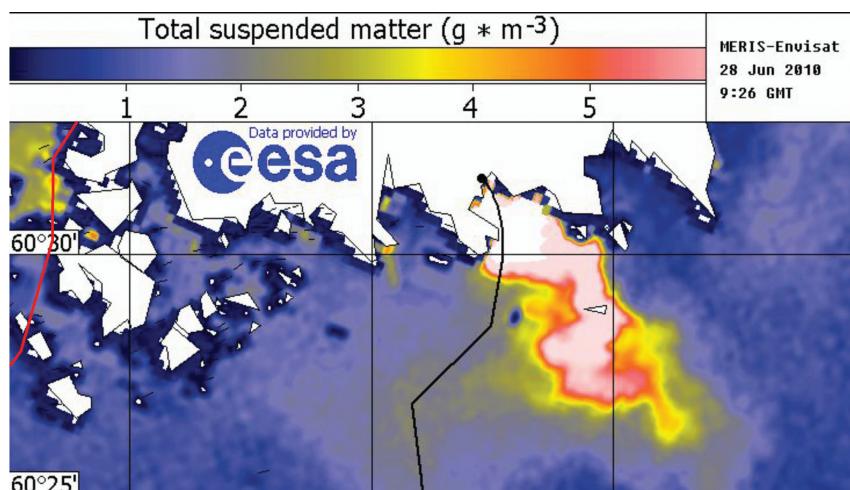


Рис. 10. Пространственное распределение взвеси в поверхностном слое бухты Портовая при строительстве прибрежного участка российской секции газопровода Nord Stream. 28 июня 2010 г. (09:26 GMT) (©2010, ESA)

Интенсивная обработка траншеи производилась земснарядом 4 и 12 июля 2010 г.; при этом облака взвешенных частиц практически не покидали бухту Портовая (*рис. 11 и 12*). Аналогичная картина наблюдалась и 16 августа 2010 г. при проведении отсыпок грунта на расстоянии 4850–5350 м от нулевого пикета (*рис. 13*).

Как показал анализ космических снимков, в большинстве случаев антропогенные облака взвешенных наносов, обусловленных строительством газопровода Nord Stream, не покидали акватории бухты Портовая или относились в сторону территории России. В тех немногочисленных случаях, когда течения были направлены в сторону границы Финляндии, облака взвеси вследствие турбулентного перемешивания и оседания частиц не достигали этой границы.

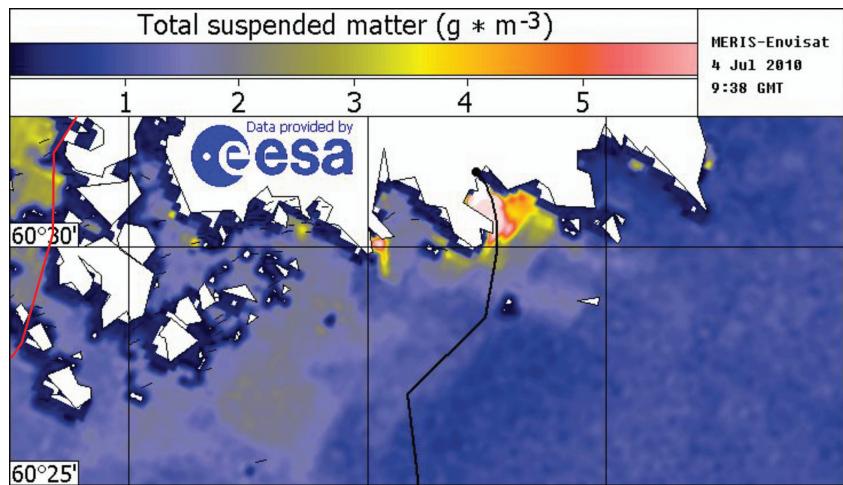


Рис. 11. Пространственное распределение взвеси в поверхностном слое бухты Портовая при строительстве прибрежного участка российской секции газопровода Nord Stream. 4 июля 2010 г. (09:38 GMT) (©2010, ESA)

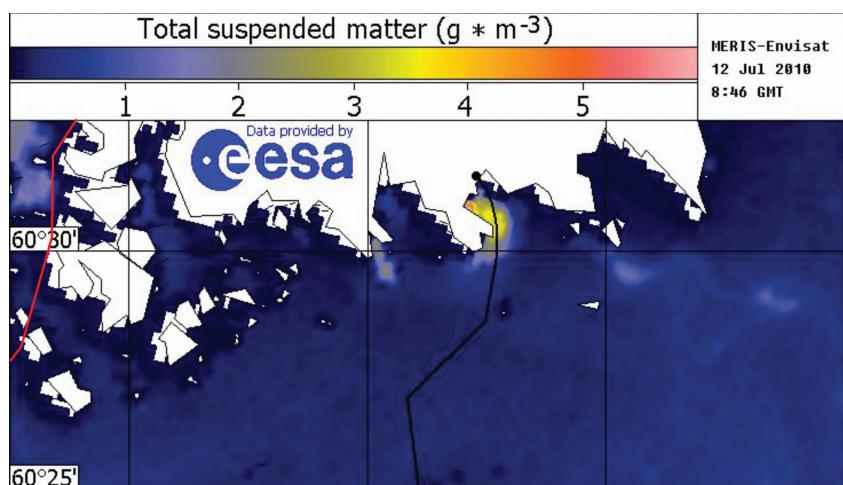


Рис. 12. Пространственное распределение взвеси в поверхностном слое бухты Портовая при строительстве прибрежного участка российской секции газопровода Nord Stream. 12 июля 2010 г. (08:46 GMT) (©2010, ESA)

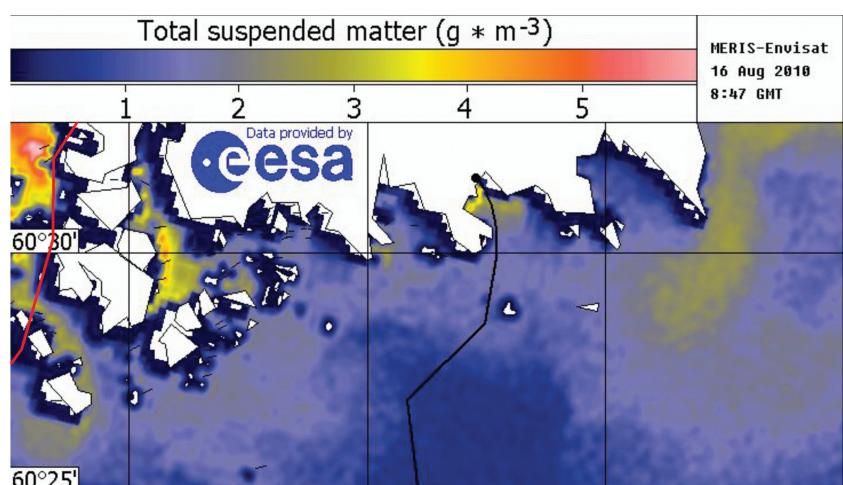


Рис. 13. Пространственное распределение взвеси в поверхностном слое бухты Портовая при строительстве прибрежного участка российской секции газопровода Nord Stream. 16 августа 2010 г. (08:47 GMT) (©2010, ESA)

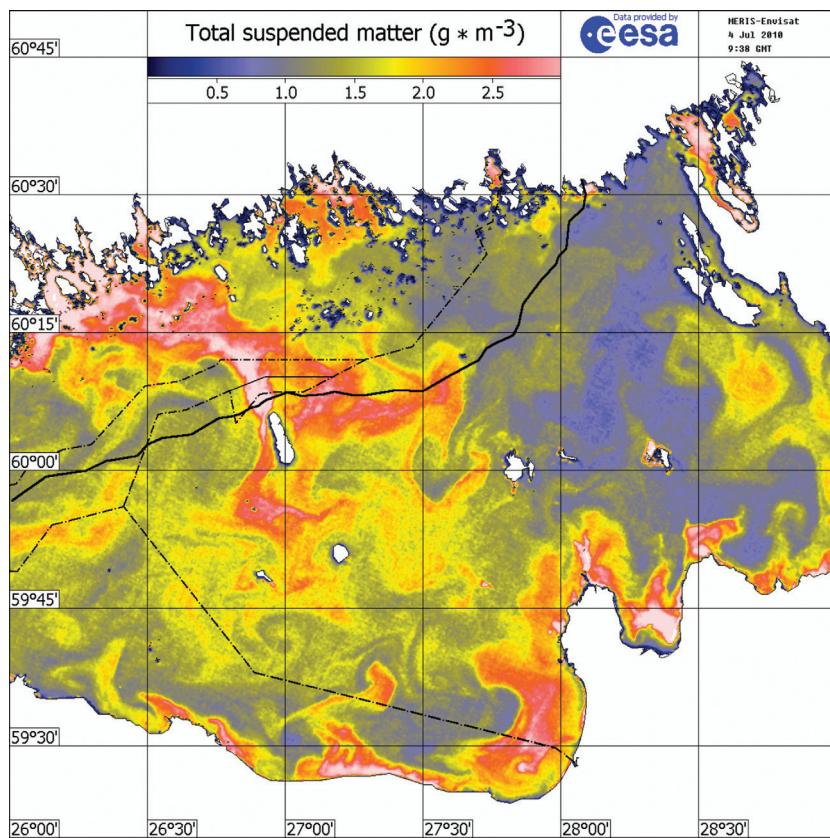


Рис. 14. Поля взвеси естественного происхождения в поверхностном слое Финского залива 4 июля 2010 г. в момент отсутствия проведения отсыпок по трассе газопровода Nord Stream (09:38 GMT) (©2010, ESA)

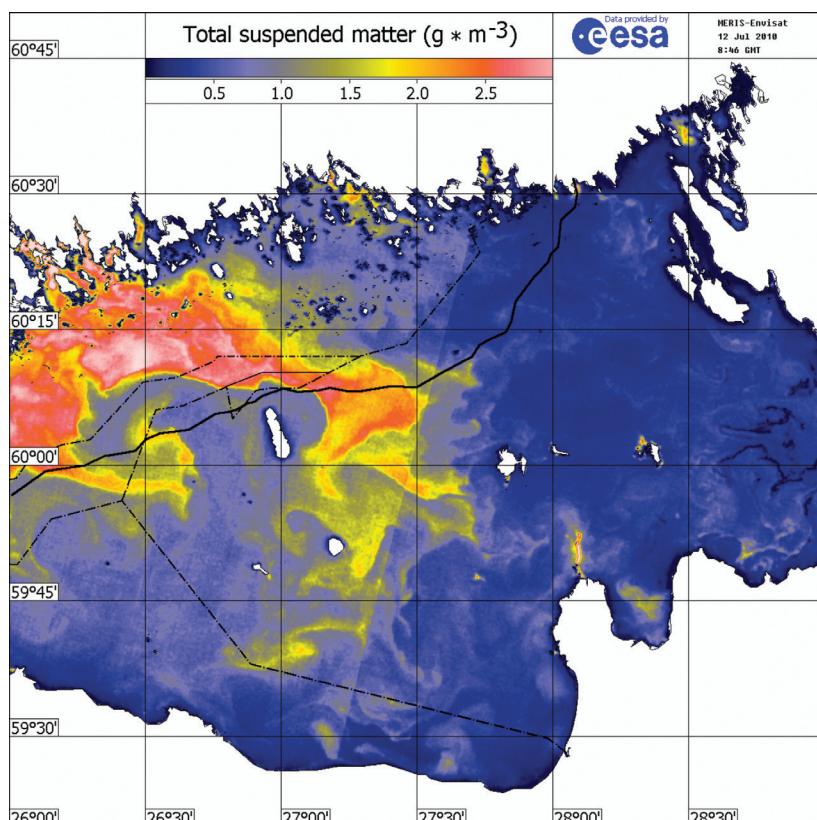


Рис. 15. Поля взвеси естественного происхождения в поверхностном слое Финского залива 12 июля 2010 г. в момент отсутствия проведения отсыпок по трассе газопровода Nord Stream (08:46 GMT) (©2010, ESA)

Незначительность влияния работ по строительству российской секции газопровода Nord Stream на формирование полей взвешенных наносов по сравнению с их полями, обусловленными природными факторами (ветро-волновое перемешивание, береговой сток после дождей), хорошо видно из сравнения космических снимков бухты Портовая (*рис. 11 и 12*) и всей трассы газопровода в российских водах (*рис. 14 и 15*), сделанных 4 июля (*рис. 11 и 14*) и 12 июля (*рис. 12 и 15*), когда по трассе газопровода не проводилось ни одной отсыпки гравийно-каменной смеси. По сравнению с крупномасштабными интенсивными взвесенесущими течениями и вихрями, двигающимися в российские воды со стороны Финляндии, поля взвеси, обусловленные работами по строительству газопровода в бухте Портовая, практически не видны (*рис. 14 и 15*).

Выводы

Таким образом, можно заключить, что использование спутникового мониторинга распространения взвешенных наносов строительства российской секции морского газопровода Nord Stream является весьма эффективным инструментом для оценки трансграничного воздействия этого проекта на окружающую среду в рамках Конвенции Эспо ЕЭК ООН (Конвенция..., 1991).

Очевидно, что спутниковый мониторинг можно с успехом использовать для оценки трансграничного воздействия и иных проектов, которые попадают под действие Конвенции Эспо и реализуются в акваториях водных объектов, на берегах которых расположены со-предельные страны. Использование этого объективного метода оперативной оценки трансграничного воздействия на водные объекты становится ещё более актуальным для нашей страны, принимая во внимание поручение Президента о присоединении России к Конвенции Эспо, о чём было сказано на заседании Государственного совета 9 июня 2011 г., посвященного вопросам экологической безопасности (Стенограмма..., 2011).

Литература

1. ГОСТ 19179-73. Гидрология суши. Термины и определения. М.: Госстандарт СССР. Переиздание. 1988.
2. Гришин Н.Н. Трансграничные экологические оценки при охране водных ресурсов // Проблемы управления качеством окружающей среды: Сб. докладов V Международной научно-практической конференции / Под ред.: Е.И. Пупырева. М.: Прима-Пресс-М, 2001. С. 115–118.
3. Гришин Н.Н. Оценка воздействия на окружающую среду проекта Nord Stream в рамках Конвенции Эспо // Доклады VII Международного экологического форума «День Балтийского моря» (Санкт-Петербург, 22–23 марта 2007 г.). СПб: Диалог, 2007. С. 220–222.
4. Гришин Н.Н. Чистые воды Балтики. Распространение взвешенных наносов // Государственное управление ресурсами. Минприроды России. М., 2011, № 9. С. 34–45.

5. Гришин Н.Н., Костяной А.Г. О спутниковом мониторинге распространения взвешенных наносов при строительстве морского газопровода Nord Stream в российских водах Балтийского моря в 2010 г. // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2012. Т. 9. № 1. С. 167–175.
6. Документация по оценке воздействия на окружающую среду, разработанная Nord Stream для проведения консультаций в рамках Конвенции Эспо. 2009. Глава 11: Трансграничное воздействие, С. 1697–1777 (<http://www.nord-stream.com/ru/informatsiya/biblioteka/?page=3>).
7. Конвенция об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте. 1991 (<http://www.unece.org.unecedev.colo.iway.ch/fileadmin/DAM/env/eia/documents/legaltexts/conventiontexrussian.pdf>).
8. Костяной А.Г., Тетушкина Е.С. О необходимости спутникового мониторинга строительства газопровода «Норд Стим» в Балтийском море // Тезисы докл. VIII Всеросс. конф. «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса». Москва, 15–19 ноября 2010 г.
9. Отчет об экологическом мониторинге при строительстве российского сектора морского газопровода Nord Stream за 2010 год. Nord Stream AG. М., 2011, 342 с.
10. Проект строительства морского газопровода Nord Stream (российский сектор). Т. 8. Охрана окружающей среды. Кн. 1. Морской участок. Ч. 1. Оценка воздействия на окружающую среду. Nord Stream AG // ООО «Питер Газ». М.: Питер Газ, 2008, 802 с.
11. Стенограмма Заседания президиума Государственного совета по вопросам экологической безопасности 9 июня 2011 года. Сайт Президента России <http://state.kremlin.ru/face/11519>.
12. Grishin N. EIA in Water Management in Russia: Present Situation and Prospects // Environmental Impact Assessment in Water Management. Proceedings of International Symposium, Group of Applied Ecology / Flemish Environmental Agency / Flemish Administration of Environment, Nature and Land Use, Bruges, Belgium, 1995. P. 113–116.
13. Kostianoy A., Ermakov P., Soloviev D. Complex satellite monitoring of the Nord Stream gas pipeline construction // Proceedings of US/EU Baltic 2008 International Symposium «Ocean Observations, Ecosystem-Based Management and Forecasting», May 27–29, 2008. Tallinn, Estonia, 2008.
14. Overall Environmental and Social Monitoring Programme. Nord Stream Project. October 2010, Document № G-PE-EMS-MON-100-08010000, 188 p. (<http://www.nord-stream.com/ru/ekologiya/monitoring-okruzhayushchey-sredy>).

**The use of satellite monitoring of suspended matter transport for the assessment
of transboundary environmental impact of construction the Russian section
of the offshore gas pipeline Nord Stream**

N.N. Grishin¹, A.G. Kostianoy²

¹ *Nord Stream AG*

7, build. 3, Znamenka Str., Moscow, 119019, Russia

E-mail: nng321@gmail.com

² *P.P. Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Sciences*

36, Nakhimovsky Pr., Moscow, 117997, Russia

E-mail: kostianoy@gmail.com

The present paper presents results of satellite turbidity monitoring used for assessment of transboundary impacts from construction of the Russian section of the Nord Stream Pipeline on the Baltic Sea environment. The results show no transboundary impacts, assessed by sediment spreading caused by various construction works at the Russian offshore part of the pipeline route and near the landfall. It was indicated, that satellite monitoring can be applied for the assessment of transboundary impacts on water bodies of the projects falling under the Espoo Convention of the United Nations Economic Commission for Europe, which Russian Federation will join in the nearest future.

Keywords: Nord Stream, the offshore gas pipeline, the Baltic Sea, satellite monitoring, suspended matter, transboundary impact, Espoo Convention.