

Строительство нефтепровода Восточная Сибирь – Тихий Океан

Иван Арзамасцев

31 декабря 2004 г. было принято распоряжение правительства РФ о строительстве

трубопроводной системы «Восточная Сибирь – Тихий океан» общей мощностью до 80 млн. т. нефти в год. Общая схема изображена на Рис. 1.

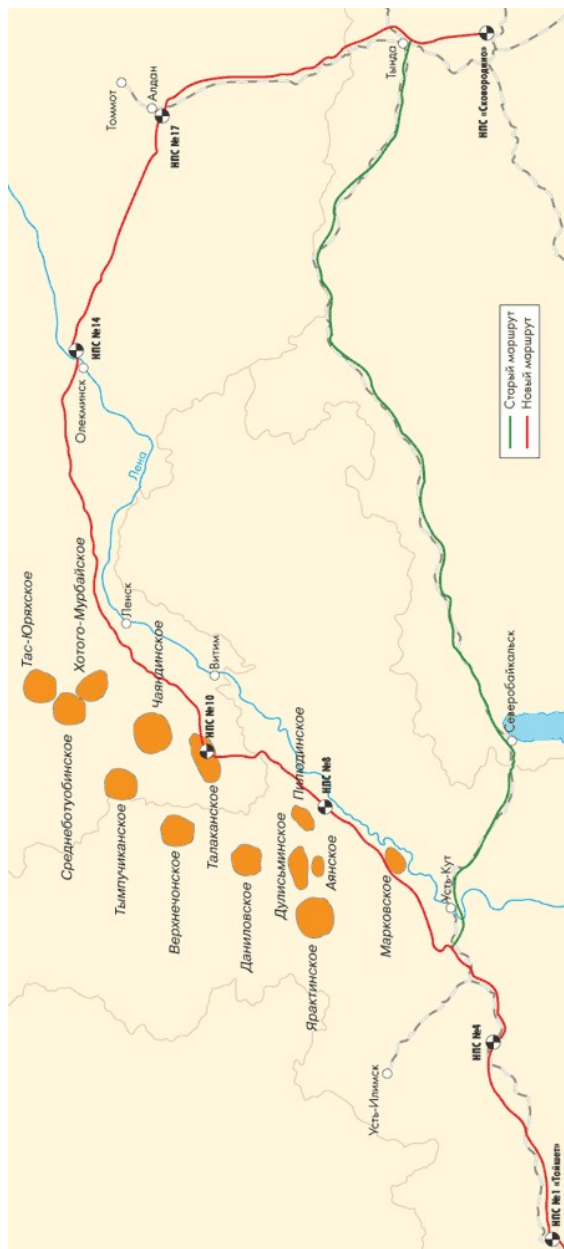
Первый этап строительство нефтепровода по маршруту г. Тайшет (Иркутская область) – район Усть-Кута (Иркутская область) – г. Казачинское (Иркутская область) – г. Тында (Амурская область) – г. Сковородино (Амурская область) общей мощностью 30 млн. т. нефти в год (Рис. 1). **Завершить строительство первого этапа в 2008 году.** Суммарная протяженность трассы нефтепровода 1-ой очереди составляла **2 297 км.**

Одновременно в бухте Перевозная (Приморский край) должно начаться строительство морского порта для транспортировки 30 млн. т. нефти в год. Пока не построен нефтепровод до Приморья, эти 30 млн. т. нефти должны возить по железной дороге из Сковородино до б. Перевозной, а затем грузить на танкеры.

Второй этап – строительство нефтепровода г. Сковородино (Амурская область) – бухта Перевозная (Приморский край) общей мощностью 50 млн. т. нефти в год с возможностью увеличения мощности до 80 млн. т. нефти в год.

Этот нефтепровод должен обеспечить выход российской нефти в страны Азиатско-Тихоокеанского региона на экспорт через порты Японского моря. Основной прирост добычи нефти будет происходить в Западной и Восточной Сибири. В то же время, получит свое

Рис. 1. Схема строительства первого этапа нефтепровода Восточная Сибирь – Тихий океан



развитие добыча нефти и газа на Дальнем Востоке. По прогнозам специалистов прирост добычи нефти к 2020 году составит 104 млн. т. по сравнению с 2001 годом.

Сегодня страны Азиатско-Тихоокеанского региона потребляют 27,8% от общего мирового потребления нефти со среднегодовым приростом 14,1% в год.

По прогнозам Российских специалистов в этом регионе до 2020 года планируется ежегодный рост потребления нефти около 9%. Добыча в регионе при этом останется на прежнем уровне. Нефтепровод Восточная Сибирь – Тихий океан – это нефтепровод диаметром 1220 мм производительностью 80 млн. т. в год. Его протяженность 4 188 км.

Нефтепровод расположен в районах с очень тяжелыми природными условиями: геологическими, гидрологическими, климатическими и сейсмическими.

Сотни километров трассы нефтепровода проходят по зонам с сейсмической активностью более 9 баллов, особенно в районе оз. Байкал. Трубопровод пересекает 83 геологических разлома. Во многих местах возможно возникновение селей и обвалов. Около 400 км проходит по зоне вечной мерзлоты, что сильно усложнит строительство и эксплуатацию трубопровода. Трасса во многих местах проходит по болотам, крутым горным склонам и скальным грунтам.

Температуры воздуха могут колебаться от -58° С зимой до $+36^{\circ}$ С летом.

Трасса нефтепровода пересекает 733 водных объекта, принадлежащих к бассейнам Лены, Енисея, озера Байкал и Амура. Подавляющее большинство пересекаемых рек (более 80% от общего числа) относится к малым рекам и ручьям шириной до 10 м. Трасса пересекает 12 рек шириной более 75 м, в числе которых: Ангара, Илим, Лена, Киренга, Витим, Олекма.

Все эти условия представляют собой большую сложность в реализации этого проекта.

Основным методом прокладки принят подземный способ строительства трубопровода. Труба будет заглублена не менее чем на один метр. В местах с особо опасными природными явлениями

предусмотрены специальные песчаные и каменистые отсыпки или сооружение специальных защитных устройств. В местах вечной мерзлоты и в зонах с высокой сейсмичностью предполагается строительство трубопровода на сваях.

38 рек будут пересечены методом наклонного бурения. По трассе трубопровода предполагается строительство 39 переходов железных дорог и 43 – автотрасс. Срок строительства 3 года.

Предоставленные общественности материалы технико-экономического обоснования вызвали жаркие споры и возражения. Особенно это касалось маршрута нефтепровода около оз. Байкал и строительства нефтяного терминала в б. Перевозная.

Специалисты Государственной экологической экспертизы дали отрицательное заключение на проект. По их мнению, в случае аварии нефтепровод представляет большую потенциальную экологическую опасность для озера Байкал – объекту всемирного природного наследия, охраняемому Российским законодательством и конвенцией ЮНЕСКО.

Байкал, площадью в 31 500 квадратных километров, является самым древним (ему 25 миллионов лет) и самым глубоким (до 1 700 м) озером в мире. Обладая уникальным разнообразием эндемических видов флоры и фауны, это озеро вмещает 20% мировых наземных запасов пресной воды.

Экспертная комиссия посчитала неприемлемым строительство трубопроводной системы с таким маршрутом. Проект должен быть переработан и выбран другой маршрут за пределами бассейна озера Байкал. В это время общественность проявила большую активность по защите оз. Байкал. Эти материалы широко публиковались в прессе и в Интернете. В ряде регионов от общественных организаций были поданы иски в суды.

Тем временем правительство посчитало доводы комиссии недостаточно обоснованными. Поэтому был продлен срок государственной экспертизы, а в состав комиссии были введены дополнительно 34 человека. В результате было получено положительное заключение на строительство нефтепровода по предложенному маршруту.

Однако, на совещании в г. Томске по проблемам экономического развития Сибири в апреле 2006 г, Владимир Путин принял

решение об изменении маршрута нового нефтепровода, чтобы он проходил севернее бассейна озера Байкал и не представлял для него потенциальной опасности. Трасса становится длиннее примерно на 500 км но нефтепровод теперь практически вплотную подходит к нефтегазовым месторождениям (Рис. 1).

Основные претензии к проекту у экологов, ученых и специалистов были сняты. Остался открытым вопрос с месторасположением нефтеперегрузочного терминала в б. Перевозная в Приморском крае. Но об этом разговор пойдет ниже.

В настоящий момент с двух сторон ведется прокладка нефтепровода и уже уложено около 1 000 км трубопровода.

Было принято решение, по окончании строительства первой очереди нефтепровода протянуть от него ответвление в Китай на г. Дацин. И по этому нефтепроводу поставлять в Китай ежегодно 20 млн. т. нефти. Остальная нефть по железной дороге должна быть перевезена на нефтеперегрузочный терминал на побережье Японского моря. После строительства второй очереди проекта нефть на побережье Тихого океана будет поступать по новому нефтепроводу.

Добыча, транспортировка и переработка нефти являются очень мощным источником воздействия на окружающую среду.

Какими бы мерами безопасности и новейшими техническими достижениями не пользовались при добыче и транспортировке нефти, всегда имеется негативное воздействие на природную среду и есть вероятность возникновения аварий. Основная задача проектировщиков – предусмотреть все возможные максимально тяжелые по последствиям инциденты и свести к минимуму возможности катастрофических последствий. Это справедливо не только в применении к России, но и к развитию всего мирового нефтегазового комплекса.

Так как строительство трубопроводной системы из Сибири на Дальний Восток вызовет в этом регионе более интенсивную разведку и добычу нефти и газа, необходимо одновременно рассматривать потенциальные экологические проблемы как при их добыче, так и при их транспортировке.

При добыче нефти на суше сильно страдают почва и поверхностные воды из-за отработанных буровых сточных вод (Новиков и

др., 1990). На 1 м бурения скважины расходуется до 6 м³ воды (Дорожукова и Янин, 2002). Кроме этого при бурении на поверхность извлекается грунт: в среднем 350 м³ грунта при глубине скважин 2 500 м, а при глубине 5 000 м – 800 м³. Этот грунт сильно загрязнен буровыми растворами и нефтепродуктами (Дорожукова и Янин, 2002). В тайге Западной Сибири влияние этого грунта прослеживается на расстояние более 300 м от мест их хранения (Солнцева и др., 2003).

В море дальность переноса частиц из буровых растворов зависит от их размера и скорости донных течений. Перенос может колебаться от десятков метров до 300 км, что показано в Табл. 1.

Таблица 1. Дальность переноса осадков (м) в зависимости от их гидравлической крупности при различной скорости течения (Матишов и др., 1998)

Скорость, см/сек	Осадки	Песок мелкий	Алеврит крупный	Алеврит мелкий	Пелит крупный и средний	Пелит субкол.
	Размер частиц, мм	0,1–0,25	0,05–0,1	0,01–0,05	0,001–0,01	<0,0001
5	перенос, м	9,6	24,8	166	6 259	50 000
10	перенос, м	19,1	49,6	332	12 517	100 000
20	перенос, м	38,3	99,2	666	25 035	2×100 000
30	перенос, м	57,4	148,8	996	37 551	3×100 000

В атмосферу нефтяная промышленность (вместе с газовой) поставляет около 1 млрд. т. различных аэрозолей (Владимиров и Измалков, 2000).

Только в Западной Сибири в факелах сгорает до 19 млрд м³ попутного газа. Аэрозольное загрязнение распространяется на десятки, даже сотни километров от источника выбросов (Полищук и др., 2000).

Существенно воздействие на геологическую среду. Происходит повышение сейсмичности. Как правило, землетрясения возникают через 15 и более лет после начала разработки месторождения. Например, на ряде месторождений в Татарии с 1986 по 1989 г. было

зарегистрировано 160 местных землетрясений, интенсивность некоторых из них достигала 6 баллов (Николаев и Верещагина, 2006). Сильное землетрясение произошло в мае 1971 г. вблизи Грозного (Экзарьян, 1997), и катастрофическое Нефтегорское землетрясение 1995 г. (силой 6,8 баллов) на севере Сахалина, возникшее через 30 лет после начала разработки Первомайского нефтяного месторождения.

Высока аварийность и морской добычи нефти. На мировом континентальном шельфе в период с 1970 по 1983 гг. произошло 725 аварий, в том числе 536 на плавучих буровых установках и 189 – на морских стационарных платформах. На морских нефтяных промыслах в период 1970–1995 гг. погибло более 1 200 чел.

Добыча нефти на ряде участков шельфа северо-восточного Сахалина заметно сказывается на состоянии биоресурсов. В частности, в районе морской нефтедобычи уже не нагуливают серые киты охотско-корейского стада, изменилось их распределение в северной части нагульного района.

Кроме того, после начала нефтедобычи в конце 1990-х годов наблюдался значительный замор восточно-сахалинской сельди (впервые за 200-летнюю историю ее промысла).

В проекте «Сахалин-1» использованы технические решения плохо учитывающие суровые климатические условия, высокую литодинамическую и сейсмическую активность сахалинского района.

После строительства первой и второй очереди нефтепровода очевидна необходимость строительства нескольких нефтеперерабатывающих заводов.

Нефтегазовая промышленность это одна из лидирующих отраслей по опасному воздействию на жизнь и здоровье людей. Только в нефтепереработке ежегодно происходит около 1 500 аварий и катастроф, 4% из которых сопровождается гибелью 100–150 чел. и материальным ущербом до 100 млн. долларов (Басуров и др., 1995).

Велики потери нефтепродуктов при их транспортировке.

На этапе транспортировки по оценкам специалистов испаряется до 0,75 % перевозимых нефтепродуктов (0,14% при погрузке, 0,48% при транспортировке и 0,13% при разгрузке) (Христенко, 1983). По другим данным величина испарения составляет 2% для бензина и до 3% для сырой нефти (Фролов и др., 1994).

При транспортировке нефти по трубопроводам в результате случающихся на них аварий теряется до 1,5–2 % добываемой нефти.

Опасным источником загрязнения являются береговые и подводные нефтепроводы, где происходит множество аварий. В России на подводных переходах через реки и в прибрежных зонах морей разливается около 7 млн. т. нефти (Ботвинков и др., 2002).

Например в 1988 г. при аварии на нефтепроводе в озеро Самолор попало 110 тыс. т. нефти (<http://neftgaz.ru/library/?wr=8&wpr=100&wid=1372>).

При одном порыве нефтепровода в среднем вытекает 2 т. нефти, при этом в негодность приводится 1 тыс. м² земли (Мазур, 1993). Есть оценка, что из-за аварий нефтепроводов в России ежегодно разливается 15–20 млн. т. нефти. Из-за деградации почв от нефтяного загрязнения в Западной Сибири в период 1965–1990 гг. площадь оленьих пастбищ сократилась на 70,6 млн. га. (Дорожукова и Янин, 2002). Специалистами Института защиты моря (Владивосток) сделаны расчеты максимально возможных разливов нефти на нефтепроводах связывающих сахалинские месторождения.

Таблица 2. Максимально возможные разливы нефти на объектах Компании

Объект	Концентрация рисков загрязнения водного объекта	Максимальный возможный РН
Нефтепровод Оха – Комсомольск-на-Амуре	Место пересечения пролива Невельского	3 200 т.
	Пересечение рек бассейна Амурского Лимана	3 049 т.
	Пересечение рек бассейна залива Байкал	2 561 т.
	РНН Де-Кастри	1 500 т.
Нефтепровод Даги – Погиби	Пересечение рек бассейна Амурского Лимана	3 360 т.
	Пересечение рек бассейна залива Пильтун	443 т.
Межпромышленный нефтепровод Набиль – Даги	Участок нефтепровода на косе и под проливом Асланбекова	716 т.
	Пересечение рек бассейна залива Набиль	385 т.

Случаются транспортные аварии. Например, 15 июня 2005 г. в Тверской области опрокинулась 21 железнодорожная цистерна с мазутом. Из них вылилось около 300 т. нефтепродуктов.

Более подробно следует остановиться на танкерной перевозке нефти. Во-первых потому что хорошо организованная транспортировка нефти танкерами будет служить гарантией экологической безопасности сопредельных стран и стран потребителей нашей нефти. Во-вторых, по анализу мировой морской транспортировки нефти, основным фактором загрязнения акваторий является (Христенко, 1983): 1) сброс балластных вод танкеров (более 50% нефтяного загрязнения); 2) бункеровочные операции и слив льяльных вод (23%); 3) аварии судов, дающие 14% (Oil spill..., 1992).

В мировой практике принято следующее разделение танкеров по дедвейту: малотоннажные до 5 тыс. т., **среднетоннажные до 30 тыс. т., крупнотоннажные свыше 30 тыс. т.**

В свою очередь крупнотоннажным танкерам даны следующие наименования:

Supertanker 30–70 тыс. т., Mammoth tanker 70–150 тыс. т., Panamax (Панамакс) 80 тыс. т., Aframax (Афрамакс) до 130 тыс. т., Suezmax (Суэцмакс) до 200 тыс. т., VLCC (very large crude carrier) 150–300 тыс. т., ULCC (ultra large crude carrier) 300–800 тыс. т., Megatanker 1 млн. т.

На 1 января 2004 года российский танкерный флот состоял из 139 судов общей вместимостью 6,4 миллиона т. дедвейта. Из них сорок (это 1,02 млн. т. дедвейта), ходят под флагом России, и 99 вместимостью 5,4 млн. т. зарегистрированы под иностранными флагами. Таким образом, российский танкерный флот занимает 12-е место в мире по размерам и количеству. В 80-х бывший СССР выходил в этом списке на 4 и 5 места.

Между 2002 и 2010 годом в России планировалось (и этот план успешно реализуется – прим. авт.) построить 73 танкера дедвейтом 4 миллиона т, что требует 2,7 млрд. долларов (Tankerworld. Еженедельный морской бюллетень, выпуск № 13. [<http://www.maritimes.ru/bulletin/13.htm>]).

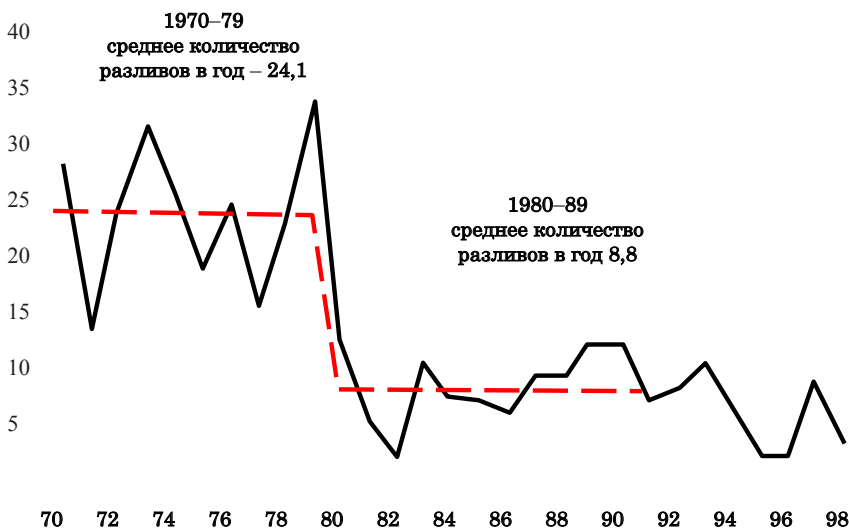
В основном будут строиться суда типа Афрамакс и Суэцмакс. Выбор этих судов обусловлен не только мировой конъюнктурой

тайм-чартерного рынка, но и ограниченными пропускными способностями портов Западной Европы и России, зачастую имеющих ограничение в 130 тыс. т. для танкеров ([<http://www.priorit.ru/assets/files/reviews/nomp281105.pdf>]).

Аварии судов, прежде всего танкеров, создают колоссальную опасность для окружающей среды.

За десять лет с 1988 по 1997 общее количество средних и крупных разливов нефти составило 360 случаев при общем объеме вылитой нефти 1 439 тыс. т. Более 70% нефтепродуктов (1 003 тыс. т.) попало в море в результате 10 самых больших разливов нефти (менее 3% от общего количества аварий).

Рис. 2. Среднегодовые объемы разливов нефти для крупных аварий



В целом, начиная с 1979–80 годов, наметился резкий спад количества инцидентов, связанных с аварийными разливами (Рис. 2). Число крупных аварий сократилось с 24,1 до 8,8 случаев в год. Этот факт объясняется реформой государственных систем по борьбе с разливами нефти, введением международных нормативных доку-

ментов ИМО (Конвенции МАРПОЛ-73/78, МКО-69, СОЛАС и др.), ужесточением требований к безопасности добычи, перегрузки и транспортировки нефтепродуктов.

В Таблице 3 приведены расчетные данные вероятных средних разливов нефти в основных нефтеперегрузочных портах России исходя из объемов перевозок и интенсивности движения танкеров в перспективе на 2010 год.

Отдельного обсуждения заслуживает проблема транспортировки нефти в ледовых условиях.

Берингово, Охотское и Японское моря являются окраинными бассейнами северо-западной части Тихого океана и объединяются в группу дальневосточных морей России, характеризующимися в зимнее время сложными ледовыми условиями (Бакланов и др., 2003).

Таблица 3. Расчетные данные вероятных средних разливов нефти в основных нефтеперегрузочных портах России

Порт	Объем перевозок, тыс. т.		Средний объем разлива нефти, т.
	2004 г.	2010 г.	
Санкт-Петербург	13 560	10 000	937
Приморск	44 565	52 000	2 500
Калининград	7 981	10 000	833
Высоцк	1 555	14 000	1 250
Мурманск	6 279	6 000	3 125
Архангельск	3 680	5 000	833
Владивосток	2 372	3 000	833
Перевозная	–	60 000	3 125
Находка	6 937	15 000	2 083
Ванино	2 970	5 000	1 250
о-в Сахалин	1 884	8 000	3 125
Петропавловск-Камчатский	644	1 000	833
Астрахань	1 548	3 000	625
Махачкала	4 329	7 000	625
Новороссийск	77 435	110 000	2 500
Туапсе	14 719	15 000	1 250
Темрюк и Кавказ	7 723	10 000	2 083

По суровости ледовых условий Охотское море сопоставимо с арктическими морями. Максимальная продолжительность ледового периода здесь достигает 290 сут. в год. Средняя продолжительность – в северо-западной части моря 260 сут., в северных районах и у побережья о-ва Сахалин – 190–200, а на юге – 110–120 сут. в год. В наиболее суровые зимы ледяной покров занимает до 99% площади всей акватории моря, в мягкие – 65%.

Российский северный флот стремительно стареет. Восполнения новыми судами не происходит уже давно. В 2012 году вообще может наступить так называемая «ледовая пауза». Существующие атомные ледоколы к тому времени окончательно выработают свой ресурс, и прокладывать путь для морских судов станет нечем. Ведь ледоколы в России перестали строить после 1990 года. Видимо единственный ледокол, который может в ближайшее время сойти на воду – «Ледокол имени 50-летия Победы», который строится с 1989 года (Симонов, 2006).

Примером характеризующим остроту ситуации может послужить анализ работы транспортного флота на Балтике в необычайно суровую зиму 2002/2003 годов, когда ледовые условия в Финском заливе оказались самыми сложными за длительный ряд наблюдений (40–50 лет) (Бресткин и др., 2003).

По мнению специалистов Россия будет испытывать острый дефицит танкеров ледового класса, обусловленный увеличением объёмов экспорта нефти и недостаточным количеством новостроек. Спрос на танкера ледового класса, особенно Афрамексы и Суэцмаксы, будет возрастать соответственно с увеличением экспорта. Размер флота судов ледового класса дедевейтом более 10 000 т. постоянно возрастает. В течение 2004–2005 гг. процентный рост в годовом исчислении составил 10% по сравнению со всем предшествующим периодом начиная с 80-х годов. Число танкеров Афрамексов в течение последующих трёх лет, как предполагается, увеличится на 145% и до некоторой степени решит проблему, однако, по мнению аналитиков «Большинство из этих судов не отвечают стандартам ледового класса 1А, и поэтому не совсем пригодны к эксплуатации в суровых условиях навигации в Финском заливе» (По материалам ЦИА РПСМ [http://www.bgicrew.com/content.php?id=6&news_id=169]). Исходя

из таблицы эквивалентности действующих судов ледового класса судно 1А соответствует российскому классу ЛУ 1 и может работать либо самостоятельно мелкобитом разреженном льду толщиной 0,4 м, либо за ледоколом в канале в сплошном льду толщиной до 0,35 м. Однако ледовая обстановка в дальневосточных морях бывает значительно более суровая.

Особенно остро проблема нехватки танкеров ледового класса возникнет в более суровом по климатическим условиям дальневосточном регионе России, где только приступают к строительству глубоководных нефтеперегрузочных терминалов и интенсивному увеличению транспортировки нефтеуглеводородов, которые добывают на шельфе Сахалина и которые будут поступать по трубопроводной системе Сибирь–Тихий океан.

Отдельная проблема – это ликвидация аварийных разливов нефти (ЛАРН). На настоящий момент государственная составляющая региональной системы ЛАРН крайне слаба и не в состоянии реагировать даже на незначительные РН в море и прибрежной зоне. Один из последних примеров – это разлив незначительного количества мазута в г. Владивостоке.

Существующие стратегии ЛАРН можно разбить на несколько групп:

- **механическая уборка нефти:** боновые заграждения, дамбы на реках, естественные препятствия и др.; уборка нефти с водной поверхности или с береговой черты с помощью специальных технических устройств (скиммеры разных типов, вакуумные насосы) или вручную с помощью более простых приспособлений.

Механическая уборка нефти – самая щадящая по отношению к морской среде, но и самая дорогостоящая. Кроме этого имеются ограничения по погодным условиям: волна не более 2 м, ветер не более 10–12 м/с. Статистика показывает, что в условиях открытого моря механическими способами удастся собрать не более 10–30% разлившейся нефти, а в условиях битого льда эти способы неприменимы.

- **физико-химические методы:** сжигание нефти на месте разлива; химическое диспергирование нефти (применение поверхностно активных веществ для ускорения процесса диспергирования);

применение сорбентов – высокоэффективный метод для ликвидации небольших разливов на защищенных акваториях, в прибрежной полосе, труднодоступных местах;

- биологические: применение специальных биологических препаратов, ускоряющих процесс биodeградации нефти и/или ускорение этих процессов добавлением в определенных пропорциях химические вещества, ускоряющие размножение бактерий.

Применение диспергентов – наиболее популярная среди нефтяных компаний стратегия, поскольку проста в реализации и не требует большого количества сил и средств. Химическое диспергирование не удаляет нефть из воды, а только разрушает ее, ускоряя процесс естественного разложения нефти, который может длиться от суток до нескольких недель. Применения диспергентов запрещено на малых глубинах, вблизи хозяйств марикультуры и в других уязвимых районах;

Сжигание нефти на месте является наиболее эффективной стратегией при уборке нефти в битом льду. Недостатки – высокая степень загрязнения воздушного бассейна, сложность выполнения по прошествии более 10–12 часов после разлива, имеется угроза возгорания танкера и пр. Кроме того, не полностью сгоревшие нефтепродукты могут впоследствии выпадать в виде «нефтяного дождя».

Несмотря на то, что защита моря от разливов является государственной задачей, оно практически не выделяет средств на решение этих проблем. Бюджетного финансирования хватает только на зарплату спасателям. Близкого по характеру подхода придерживались США и ЕС до тех пор, пока у них не произошли аварии танкеров «Эксон Валдиз», «Эрика» и «Престиж».

Их печальный опыт пока еще не воспринят ни парламентом, ни Правительством России.

Одна из серьезнейших проблем защиты морской среды – проблема биоинвазий. Когда происходит перенос опасных водных организмов и патогенов с судовым водным балластом. Ежегодно в балластных танках судов переносится около 10 млрд. т. **воды, в которых зарегистрировано более 3 000 видов водных организмов.** С точки зрения обеспечения экологической безопасности этот про-

цесс может представлять серьезную угрозу морским экосистемам, экономике и даже здоровью людей, когда водяной балласт является средой распространения бактерий эпидемических заболеваний. Вселение североамериканского гребневика *Mnemiopsis leidyi* в Черное море в начале 1980-х годов вызвало экономические потери из-за снижения запасов хамсы в размере 240 млн. долларов в год). Экономические потери, связанные с расселением видов в Мировом масштабе, составляют более 10 млрд. долларов в год.

В результате эпизодических исследований видов-вселенцев в заливе Петра Великого Японского моря было обнаружено 17 видов-интродуцентов, перенесенных сюда с обрастанием судов, а также в результате неконтролируемого сброса балластных вод (Bagaveeva, Zvyagintsev, 2000; и мн. др.).

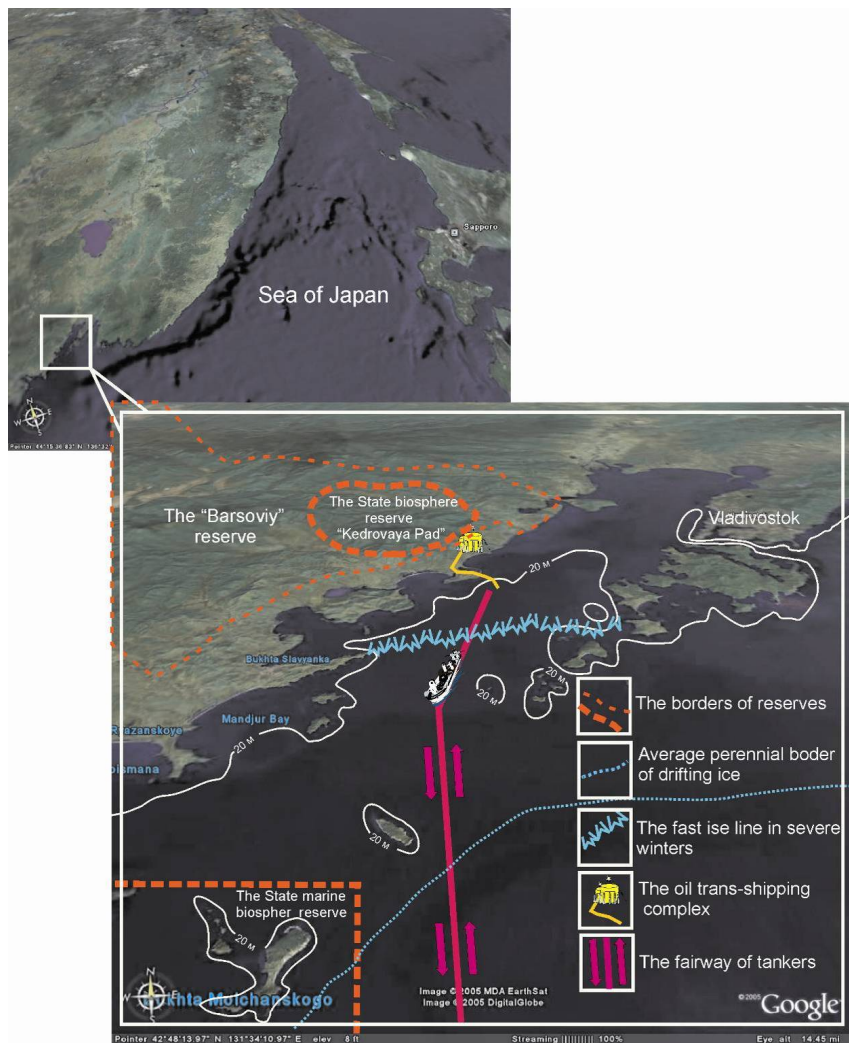
Несомненно, что при сооружении нефтепровода Сибирь – Дальний Восток необходима организация непрерывного мониторинга, который должен обеспечить как техническую так и экологическую безопасность этого проекта. Если организация сухопутного мониторинга определяется хоть и дорогостоящими, но вполне конкретными мероприятиями, то мониторинг прибрежных вод и особенно открытой части Дальневосточных морей весьма затруднен. Здесь возможно проведение мониторинга морских акваторий с помощью спутниковых радиолокационных станций с синтезированной апертурой.

Они позволяют не только надёжно фиксировать нефтяное загрязнение, но и оценивать скорость и направление ветра и объём разлившейся нефти – параметры, необходимые для моделирования поведения пятна в море.

Теперь вернемся к обсуждению варианта размещения конечной точки единой нефтепроводной системы Сибирь – Тихий океан (ВСТО) на юге Приморского края в б. Перевозная (Рис. 3).

Важнейшие национальные ценности Юго-Западного Приморья, которые с экономической точки зрения также являются ресурсами – это уникальное транспортно-географическое положение, сохранность биоразнообразия и высокое качество окружающей среды, морские биоресурсы.

Рис. 3. Схема расположения терминала в б. Перевозная



При этом необходимость сохранения биологического разнообразия и качества окружающей среды выступает «жестким» ограничением на возможности развития здесь ряда видов хозяйственной активности. Например, существует ограничение на водоемкие производства.

При полном развитии системы через морской перегрузочный комплекс «Перевозная» должно вывозиться танкерами 50 млн. т./год, а в целом транспортировка нефти по этому трубопроводу составит 80 млн. т./год, причем из Западной Сибири – 24 млн. т./год и из Восточной Сибири – 56 млн.т./год.

На основании анализа проектной документации специалистами ДВО РАН сделаны выводы о возможном воздействии предполагаемого строительства и эксплуатации нефтеперегрузочного комплекса в б. Перевозная на окружающую среду.

1. Нефтеперегрузочный комплекс находится в опасной близости от Государственного заповедника ДВО РАН «Кедровая падь», биосферного Дальневосточного Государственного морского заповедника ДВО РАН и заказника федерального значения «Барсовый», в котором обитает редчайший дальневосточный леопард.
2. Неизбежно возникновение аварийных ситуаций. Повседневные выбросов нефтеуглеводородных загрязнений в атмосферу по проектной документации составляют до 278 т/сутки (105 тыс. т./год). **Вероятность катастрофических разливов нефти составляет 700 т. – 1 раз в 15 лет; при авариях супертанкеров в заливе с разливами нефти от 2 до 75 тыс. т. – 1 раз в 25 лет, что приведёт к невосполнимым экологическим потерям.**
3. Характер размещения терминала в бухте Перевозная и природные условия в этом месте таковы, что очень высока вероятность ситуаций, когда окажется невозможным проведение операций по ликвидации аварийного разлива нефти. По результатам расчетов при различных ветрах нефтяное пятно может оказаться на побережье примыкающем к заповедникам или на берегах г. Владивостока.
4. В б. Перевозная вероятность возникновения аварийной ситуации при движении танкеров намного выше, чем при других

вариантах размещения терминала из-за близости к фарватеру движения танкеров небольших островов и скал (Рис. 3).

5. Весьма неблагоприятны ледовые условия. Вероятность встречи судов со льдами с января по март колеблется от 25 до 100% (Рис. 3).

6. Южная часть Приморского края – практически единственное место для населения Сибири и Дальнего Востока России, где можно организовать морские курорты.

Эти побережья при строительстве терминала теряют свои рекреационные ресурсы и инвестиционную привлекательность.

Все это свидетельствует о том, что крупная аварийная ситуация может привести к экологической катастрофе: фатальному воздействию на биоту особо охраняемых территорий и акваторий Амурского залива и залива Петра Великого в целом, а также приведет к ухудшению экологической обстановки в г. Владивостоке и его агломерации.

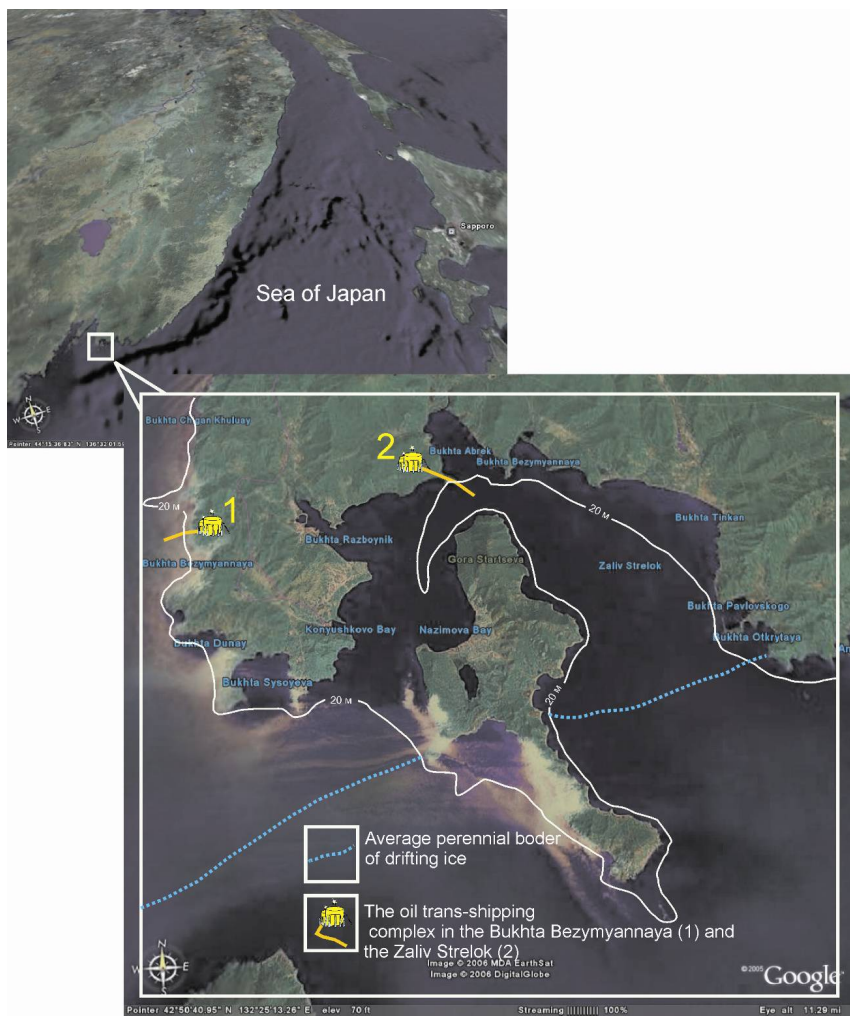
Таким образом строительство и эксплуатация нефтепергрузочного комплекса в б. Перевозной противоречит проектируемым схемам развития города Владивостока и юго-западного Приморья в целом, а по масштабам и последствиям своего негативного воздействия реализация этого проекта представляется по нашему мнению нецелесообразной.

В то же время существует несколько альтернативных вариантов размещения нефтепергрузочного комплекса в Приморском крае. Их выбор обусловлен следующим:

1. Имеют глубины не менее 25 м для обслуживания супертанкеров водоизмещением до 300 тыс. т.
2. Акватории бухт закрыты или полузакрыты. Поэтому при любой погоде можно локализовать аварийный разлив нефти и свести к минимуму негативные последствия.
3. В зимний период отсутствуют большие и мощные ледяные поля, которые образуются в отдельных частях залива Петра Великого в суровые зимы.

В качестве альтернативы предлагаются бухта Безымянная в Уссурийском заливе, залив Стрелок, залив Находка и залив Владимира.

Рис. 4. Схема расположения терминала в б. Безымянная и зал. Стрелок



Вариант размещения терминала в б. Безымянная, которая располагается на юго-восточном побережье Уссурийского Залива (Рис. 4). Условия морского судоходства на этом участке не имеют ограничений. На расстоянии 0,5 км проходит железная дорога, а в 12 км – федеральная автомагистраль г. Владивосток – г. Находка.

На это место в прошлые годы прорабатывался проект размещения нефтеперерабатывающий завод производительностью 6 млн. т./год с сопутствующим морским нефтеперегрузочным комплексом. Рядом расположен г. Фокино, где имеются свободные квалифицированные трудовые ресурсы образовавшиеся из-за сокращения числа рабочих мест в оборонной сфере.

С точки зрения экологической безопасности при аварийных разливах нефти с севера бухта может быть ограничена искусственным молотом. Поэтому при северных ветрах нефтяное пятно отсекается боновыми заграждениями или выгоняется в открытое море, при южных – легко локализуется внутри бухты. Рекреационное и марикультурное использование побережья здесь практически отсутствует.

Размещение терминала в заливе Стрелок у м. Абрек (Рис. 5) по физико-географическим условиям сходно с размещением нефтеперегрузочного комплекса в г. Приморске под Санкт-Петербургом.

Плюсы такого размещения:

- нет угрозы повреждения судов льдами;
- при разливах нефтепродуктов при любой погоде есть возможность свести в минимуму негативные последствия;
- в бухтах Чажма, Разбойник есть возможность содержать и обслуживать вспомогательный флот;
- близко к берегу подходит 25 метровая изобата;
- рядом железная дорога и есть возможность использования береговой инфраструктуры ТОФ;
- нет необходимости строить новый поселок – можно использовать инфраструктуру и трудовые ресурсы г. Фокино;
- много свободных площадей для строительства берегового комплекса;
- это место давно выведено из сферы хозяйственной гражданской деятельности, так как было закреплено за Министерством

Рис. 5. Схема трех вариантов расположения терминала в зал. Находка

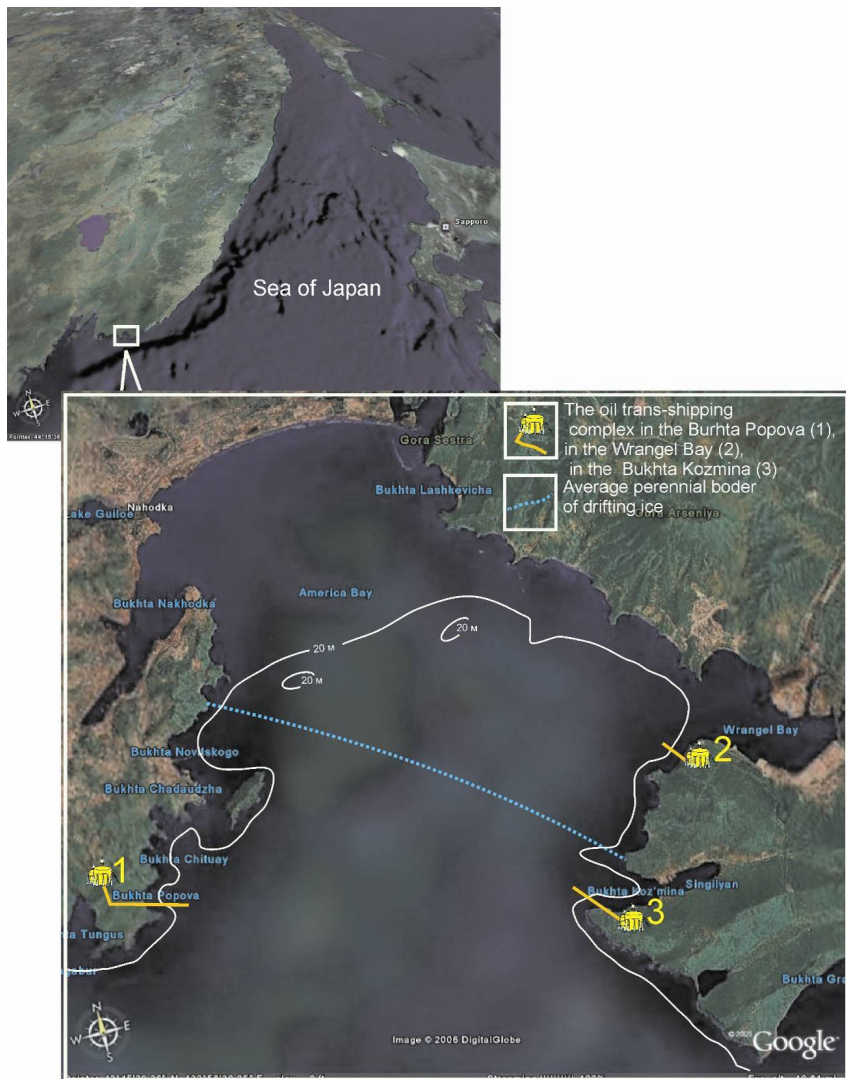
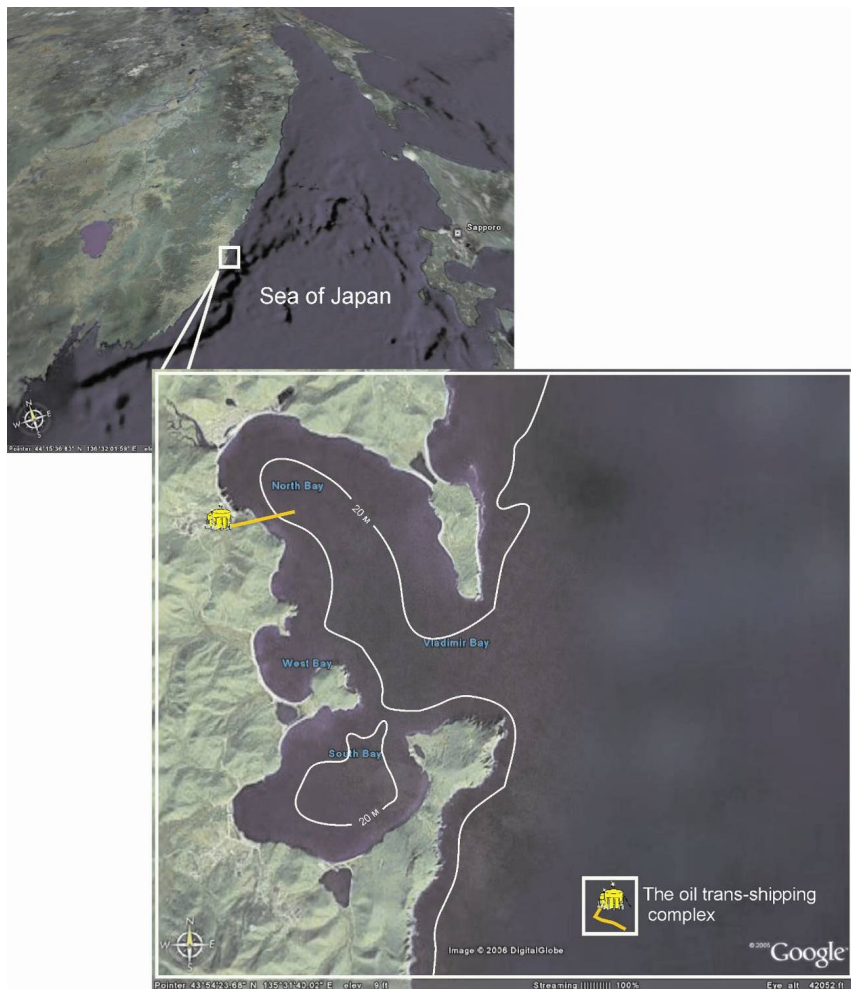


Рис. 6. Схема расположения терминала в зал. Владимира



Обороны. При освобождении флотом этих заливов и бухт их использование в рекреационном и рыбохозяйственном плане затруднительно из-за радиофобии после аварии в б. Чажма и непростой экологической обстановки;

Размещение терминала в 3-ве Находка, который расположен в 60 милях от Владивостока и имеет два международных порта: Находка и Восточный. Залив является напряженным местом судоходства. Здесь действует единая автоматизированная система управления движением судов (ЕАСУДС), способная автоматически регулировать движение до 200 судов и одновременно выдавать необходимую операторам и эксплуатационникам информацию. Ширина залива Находка между входными мысами – 10,4 км, что позволяет легко развести транспортные потоки.

Место расположения терминала в заливе возможно в районе м. Попова на западном берегу, где расположены поблизости существующие нефтеперегрузочные комплексы, в районе б. Врангеля и в районе б. Козьмина на восточном берегу залива Находка (Рис. 6).

Плюсы такого размещения:

- нет угрозы повреждения судов льдами;
- при разливах нефтепродуктов при любой погоде есть возможность свести в минимуму негативные последствия;
- в порту Находка и в б. Новицкого, Врангеля или Козьмина есть возможность содержать и обслуживать вспомогательный флот;
- для эксплуатации и строительства терминала можно использовать инфраструктуру и трудовые ресурсы
- близко к берегу подходит 25 метровая изобата;
- залив Находка – мощный транспортный узел и его акватория в перспективе должна использоваться именно в этом направлении хозяйственной деятельности;
- в б. Новицкого уже существует нефтехранилища и нефтеперегрузочный комплекс, так что в этом месте залива хозяйственная деятельность направлена именно такую специфику;

Минусы этого варианта:

- сложности с размещением площадки для крупных нефтеналивных емкостей.

- часть строительных работ выполняются в условиях горного рельефа;

Еще один вариант расположения терминала – Залив Владимира. Этот залив располагается на восточном побережье Приморского края. С навигационной точки зрения – идеальный вариант размещения терминала – полностью закрытый залив с относительно узким входом (расстоянием между входными мысами 2,3 км) (Рис. 6). Благоприятные ледовые условия. Имеется возможность использования береговой инфраструктуры ТОФ. Много свободных площадей для строительства берегового комплекса.

Размещение нефтеперегрузочного терминала в заливе Владимира вызовет необходимость строительства железной дороги и нефтеперерабатывающего завода, что послужит мощным толчком к развитию северного Приморья, освоению его природных ресурсов и их переработки. Выбор этого варианта – пожалуй, единственный шанс на ближайшую перспективу интенсификации социально-экономического развития этого региона.

Не смотря на то, что в декабре 2004 г. **Правительством РФ** принято решение о проектировании и строительстве единой нефтепроводной системы по маршруту г. Тайшет (Иркутская область) – г. Сковородино (Амурская область) – бухта Перевозная (Приморский край) и был выполнен комплекс инженерных изысканий, с течением времени в правительстве России возобладало другое мнение – строить такой терминал в зал. Находка в районе б. Козьмина, где хорошо развита береговая инфраструктура и имеются небольшие нефтеперегрузочные комплексы. В 2006 году проектными организациями и их субподрядчиками здесь был выполнен комплекс инженерных и инженерно-экологических изысканий.

Возникает вопрос: способна ли Россия построить нефтепровод и нефтеперегрузочный терминал технологически отвечающие самым высоким современным требованиям экологической безопасности? **Ответ: Несомненно способна. Доказательством этого является строительство и эксплуатация Балтийской нефтепроводной системы и крупного нефтеналивного терминала в порту Приморск Ленинградской области.**

Порт Приморск расположен на Карельском перешейке в глубоводной части пролива Бьеркезунд, в 4 милях юго-восточнее г.

Приморск Выборгского района Ленинградской области. Приморск является конечным звеном Балтийской трубопроводной системы (БТС).

Порт Приморск доступен для судов длиной до 307 метров и максимальной осадкой до 15 метров, в порту могут грузиться танкера дедеветом от 40 000 т. до **150 000 т.** **В настоящее время порт «Приморск»** является крупнейшим российским проектом стоимостью 2,2 млрд. долларов. Его грузооборот за 2005 год составил более 50 млн. т. нефти.

В соответствии с генеральной схемой перспективного развития порта «Приморск» наращивание мощностей по перегрузке нефти продолжится до 140 млн. т. нефти в год.

12 млн. т. в год. В 2002 году эта проектная мощность была достигнута и за неполные четыре года увеличена в 5 раз.

В рамках расширения БТС и доведения объема перекачки нефти до 60 млн. т.

В 2006 году экспертный совет из руководителей ведущих компаний и ведомств России и Европы (Лукойл, Vitol, Белнефтехим Балтик, администрации портов Роттердама, Марселя, Антверпена, администрация Краснодарского края РФ, Petroleum Argus, PricewaterhouseCoopers, Channoil Consultancy, Петромаркет, TankBank, Федерального агентства речного и морского транспорта, Росморпорта, Ростехнадзора, Ространснадзора, ЛенморНИИпроекта, PortWorld, MultiPort и CBI Engineering) изучил деятельность терминалов из России, стран СНГ, Восточной и Западной Европы.

Самым экологически безопасный терминалом был признан ООО «Спецморнефтепорт Приморск». Он же завоевал приз в номинации «За лучшую технологическую оснащенность» (<http://www.transneft.ru>).

Однако, несмотря на высокую экологическую безопасность этого нефтеперегрузочного комплекса, как и при любой транспортировке нефтепродуктов, в процессе эксплуатации выявились ряд моментов, которые могут негативно отразиться на экологическом состоянии порта, прилегающих территорий и акваторий.

Во-первых, акватория терминала граничит с заказником «Березовые острова», а фарватер движения танкеров проходит непосредственно

редственно по месту щенки и линьки охраняемого Краснокнижного вида Балтики-Балтийской нерпы.

Во-вторых, в практически пресные воды пролива Бьеркезунд Финского залива (соленость 2–8 ‰) (Природная среда..., 2003) будет ежегодно сбрасываться 13–20 млн. т. балластных вод (20–30% от дедвейта танкеров) загруженных в основном в районах Мирового океана с соленостью близкой к нормальной.

Поступление такого количества пусть даже и очень чистой, но соленой воды (около 35‰) со своей флорой и фауной в конечном счете приведет к значительным экологическим перестройкам в этой акватории с непредсказуемыми последствиями.

В-третьих, на терминале не установлено газоочистное оборудование для улавливания парогазовых смесей образующихся при наливке нефти в танкера. Поэтому согласно Государственного доклада о состоянии окружающей среды в Санкт-Петербурге и Ленинградской области в 2002 году, 27,55 % (около 7 тыс. т.) от общего выброса летучих органических соединений (ЛОС) по Ленинградской области в 25,38 тыс. т. приходилось на долю ООО «Специальный морской нефтеналивной порт “Приморск”» (Выборгский район). Это в конечном итоге привело к превышению ПДК по сероводороду в жилой зоне поселка Карасевка (на расстоянии 2 километров от терминала).

В-четвертых, в процессе эксплуатации терминала ледовые условия в Финском заливе в зиму 2002/2003 годов оказались самыми сложными за длительный ряд наблюдений (40–50 лет). В 2003 г. толщина льда по ходу танкеров достигала 0,5–0,7 м, а с учетом полей торошения – 1 м, что замедлило обработку грузов и вызвало недовольство нефтяных компаний, занимающихся транспортировкой нефти из Приморска в Европу. Российская сторона для снижения риска аварий при проводке танкеров не ледового класса была вынуждена использовать не менее двух ледоколов – ледокол «Михаил Сорокин» и снятого из порта Санкт-Петербург ледокол «Ермак», а также ледокол «Капитан Драницын» из порта Мурманск, что свидетельствует о нехватке ледокольного флота (Бресткин, и др., 2003).

В-пятых, работа танкеров в подобных ледовых условиях чревата возникновением аварийных ситуаций. Технология сборки нефти

со льда или из-под льда практически не отработана. Невозможны либо крайне замедленны любые операции противоаварийного флота.

В-шестых, отсутствует законодательно утвержденная финансовая ответственность владельцев танкеров и нет страхового компенсационного фонда.

К сожалению, перечисленные проблемы предстоит решать не только в порту Приморск, но и при строительстве и эксплуатации новых нефтеперегрузочных терминалов на Дальнем Востоке России.

Таким образом, добыча, транспортировка и переработка нефти – всегда «грязное» производство и вносят существенный вклад в деградацию окружающей среды. По некоторым оценкам (Бринкен, 2004), в окружающую среду попадает не менее 2 % добываемой нефти, не считая продуктов ее переработки и использования. Получается, что из 3,5 млрд. т. добываемой в мире нефти 3,85–5,25 млн. т. попадает в окружающую среду.

Для Дальнего Востока России мы пока можем говорить только о первых признаках появления экологических проблем. В первую очередь это относится к разработке и транспортировке нефтеуглеводородов на о-ве Сахалин и его шельфе.

Литература

- Бакланов, П.Я., и др.,** *Природопользование в прибрежной зоне (проблемы управления на Дальнем Востоке России)*, Владивосток: Дальнаука, С. 223, 2003.
- Басуров, В.А., В.В. Егоров, В.И. Вавилов и др.,** *Безопасность жизнедеятельности с основами экологии и охраны природы*, Ч. 1, Н. Новгород: Изд-во ННГУ, С. 152, 1995.
- Ботвинков, В.М., В.В. Дегтярёв и В.А. Седых,** *Гидроэкология на внутренних водных путях*, Новосибирск: Сибирское соглашение, С. 356, 2002.
- Бресткин, С.В., В.В. Драбкин и А.А. Лебедев,** ГУ “Арктический и антарктический научно-исследовательский институт” [http://www.maritimemarket.ru/4_2003_hiver.html].
- Бринкен, А.О.,** *Экологические аспекты деятельности нефтегазового*

- комплекса в Арктике, СПб.: Филологический факультет СПбГУ, С. 200, 2004.
- Владимиров, В.А., В.И. Измалков**, *Катастрофы и экология*, М.: Центр стратег. исслед. МЧС, С. 380, 2000.
- Дорожукова, С.Л., Е.П. Янин**, “Экологические проблемы нефтегазодобывающих территорий (на примере Тюменской области),” *Научные и технические аспекты охраны окружающей среды*. № 6. С. 57–92, 2002.
- Мазур, И.И.** *Экология нефтегазового комплекса*, М.: Недра, 1993.
- Матишов, Г.Г., В.В. Денисов**, “Концептуальные и научно-методические аспекты оценки воздействия на окружающую среду,” *Экологическая экспертиза*, № 4. С. 2–29, 1998.
- Николаев, А.В., Г.М. Верещагина**, “Снижение сейсмической опасности техногенными воздействиями,” *Геоэкология*. № 1. С. 3–8, 2006.
- Новиков, Ю.В., К.О. Ласточкина, З.Н. Болдина, М. Медицина**, *Методы исследования качества воды водоемов*, 1990.
- Полищук, Ю.М., А.Е. Березин, А.Г. Дюкарев, О.С. Токарева**, “Оценка воздействия нефтегазодобычи на состояние лесо-болотных комплексов Западной Сибири,” *Мат-лы 2 Межд. симпозиума «Контроль и реабилитация окружающей среды»*. Томск: Спектр, С. 13–17, 2000.
- Природная среда побережья и акватории Финского залива (район порта «Приморск») / Ред. Е.А. Волкова, В.Н. Храмцов, Г.А. Исаченко, СПб., 2003.*
- Симонов, В.** “Новый передел?” Наша власть дела и лица [<http://www.nashavlast.ru/archive/2006/01/18.htm>].
- Снопков, В.И.** “Ледоколы и суда ледового плавания” [<http://www.russika.ru/poisk.asp>].
- Солнцева, Н.П., А.П. Садов, В.Д. Тонконогов**, “Загрязнение торфяно-болотных почв средней тайги Западной Сибири под влиянием стоков от амбаров,” *Проблемы природопользования в районах со сложной экологической ситуацией*, Тюмень: Изд-во ТюмГУ, С. 156–157, 2003.
- Фролов, К.В., С.М. Резер, Ю.К. Казаров**, *Транспортная система мира и проблема окружающей среды*, М.: ВИНТИ, С. 196 (Итоги науки и техники. Сер. орг. упр. трансп.; вып. 13), 1994.
- Христенко, С.И.**, *Транспорт и окружающая среда: морские перевозки*, Киев: Наук. Думка, С. 200, 1983.
- Экзарьян, В.Ш.** *Геоэкология и охрана окружающей среды*, М.: С. 179, 1997.

- Bagaveeva, E.V., and A.Yu. Zvyagintsev**, “The Introduction of Polychaetes *Hydroides Elegans* (Haswell), *Polydora Limicola* Annenkova, *Pseudopotamilla Ocellata* Moore to the North-Western part of East Sea,” *Ocean Research*, 22, 1:25–36, 2000.
- “Oil Spill Case History 1967–1991, Summaries of Significant US and International Spills,” *NOAA/Hazardous Materials Response and Assessment Division*, Seattle, Washington, 1992 [transafety.ru/issue/2005-2/].
- Zaitsev, Yu., and B. Öztürk, eds.**, “Exotic Species in the Aegean, Marmara, Black, Azov and Caspian Seas,” *Turkish Marine Research Foundation*, Istanbul: Turkey, 265, 2001.
- Zvyagintsev, A.Yu.**, “Fouling of Ocean-Going Shipping and its Role in the Spread of Exotic Species in the Seas of the Far East,” *Sessile organisms*, 17, 1: 31–43, 2000.
- Zvyagintsev, A. Yu., K. E. Sanamyan and M. D. Koryakova**, “The Introduction of Ascidian *Molgula Manhattensis* (De Kay, 1843) to the Peter the Great Bay (Sea of Japan),” *Sessile organisms*, 20, 1:7–10, 2003.
- Zvyagintsev, A. Yu., K. E. Sanamyan and S. D. Ashenko**, “Introduction of the Ascidian *Ciona Savignyi* Herdman, 1884 into Vostok Bay (Sea of Japan),” *Sessile Organisms* (in press).