

DOI: [https://doi.org/10.17353/2070-5379/4\\_2017](https://doi.org/10.17353/2070-5379/4_2017)

УДК 553.98.04(261.24)

**Отмас А.А. (старший), Маргулис Л.С., Отмас А.А.**Акционерное общество «Всероссийский нефтяной научно-исследовательский геологоразведочный институт» (АО «ВНИГРИ»), Санкт-Петербург, Россия, [ins@vnigri.ru](mailto:ins@vnigri.ru)

## **ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ШЕЛЬФА БАЛТИЙСКОГО МОРЯ**

*В последнее время отмечается возрастание интереса к изучению перспектив нефтегазоносности шельфа Балтийского моря и выбору первоочередных объектов для проведения геологоразведочных работ на нефть и газ в этой части региона, включая акваториальные зоны соседних Литвы и Латвии. Скорее всего, это связано с несомненными успехами нефтяной компании «ЛУКОЙЛ» в российском секторе Балтики и открытием в последние годы сразу нескольких нефтяных месторождений.*

*На основе анализа материалов разных лет приведены сведения о состоянии геолого-геофизической изученности региона (в первую очередь, в пределах бывшего советского сектора Балтики), основные результаты нефтепоисковых работ на шельфе в последние годы, охарактеризованы геологическое строение и нефтегазоносность, предложены перспективные направления работ.*

**Ключевые слова:** *нефтяные месторождения, нефтепоисковые работы на шельфе, перспективы нефтегазоносности, шельф Балтийского моря.*

### **Геолого-геофизическая изученность**

Целенаправленные нефтегазопоисковые работы в южной и восточной частях Балтики проводятся с 1975 г. Основанием для этого явилось межправительственное соглашение стран ГДР, ПНР и СССР о создании Совместной организации по поискам залежей нефти и газа в Балтийском море (СО «Петробалтик»).

Вне деятельности СО «Петробалтик» остался «советский» шельф севернее широты г. Лиепая, где сейсморазведка МОГТ проводится с 1982 г.

Сейсморазведочными работами МОГТ в разрезе осадочного чехла Балтийской синеклизы на шельфе прослежено несколько отражающих горизонтов. Опорными из них являются горизонты в верхней части ордовика (О), кровле перми (Р), верхнем силуре (S<sub>2</sub>) и поверхности фундамента (РС).

Горизонт «0» прослежен по всему региону. Он является опорным для расшифровки строения каледонского структурного комплекса и основным для поисков нефтеперспективных объектов в отложениях среднего кембрия.

Практически вся акватория советского сектора Балтийского моря к концу существования СССР была покрыта поисковой съемкой с плотностью профилей около 1 км/км<sup>2</sup>. С учетом детальных работ средняя плотность сейсмических профилей составляет 1,2 км/км<sup>2</sup>.

Поисковыми работами выявлено более 70 локальных структур различных размеров. К глубокому бурению было подготовлено 27, из них 8 объектов в 1982-1985 гг. передано в бурение.

В постсоветский период с началом разработки морского нефтяного месторождения D6 в 2004 г. компания ЛУКОЙЛ активизировала геологоразведочные работы на нефть на российском шельфе Балтики. На основе выполненных ранее построений было уточнено строение и подготовлены к глубокому бурению несколько локальных поднятий, расположенных в пределах контролирующих их более крупных структурных элементов – Куршского (иначе - Западно-Ниденского) и Балтийского (Западно-Клайпедского) валов [Отмас, Чегесов, Арутюнов, 2006].

Бурение на «советской» части шельфа Балтийского моря проводилось с 1982 г. и к распаду СССР было закончено строительством 15 скважин, в том числе 1 параметрической, 8 поисковыми и 6 разведочными. В результате было открыто три залежи нефти – две на структурах D6 и C9 в современном российском секторе и одна (D5) в секторе шельфа современной Литвы, причем последний объект опосредован одной скважиной, получены незначительные притоки нефти. Коэффициент удачи бурения (отношения числа открытых месторождений к общему числу опосредованных бурением объектов) составил 0,6.

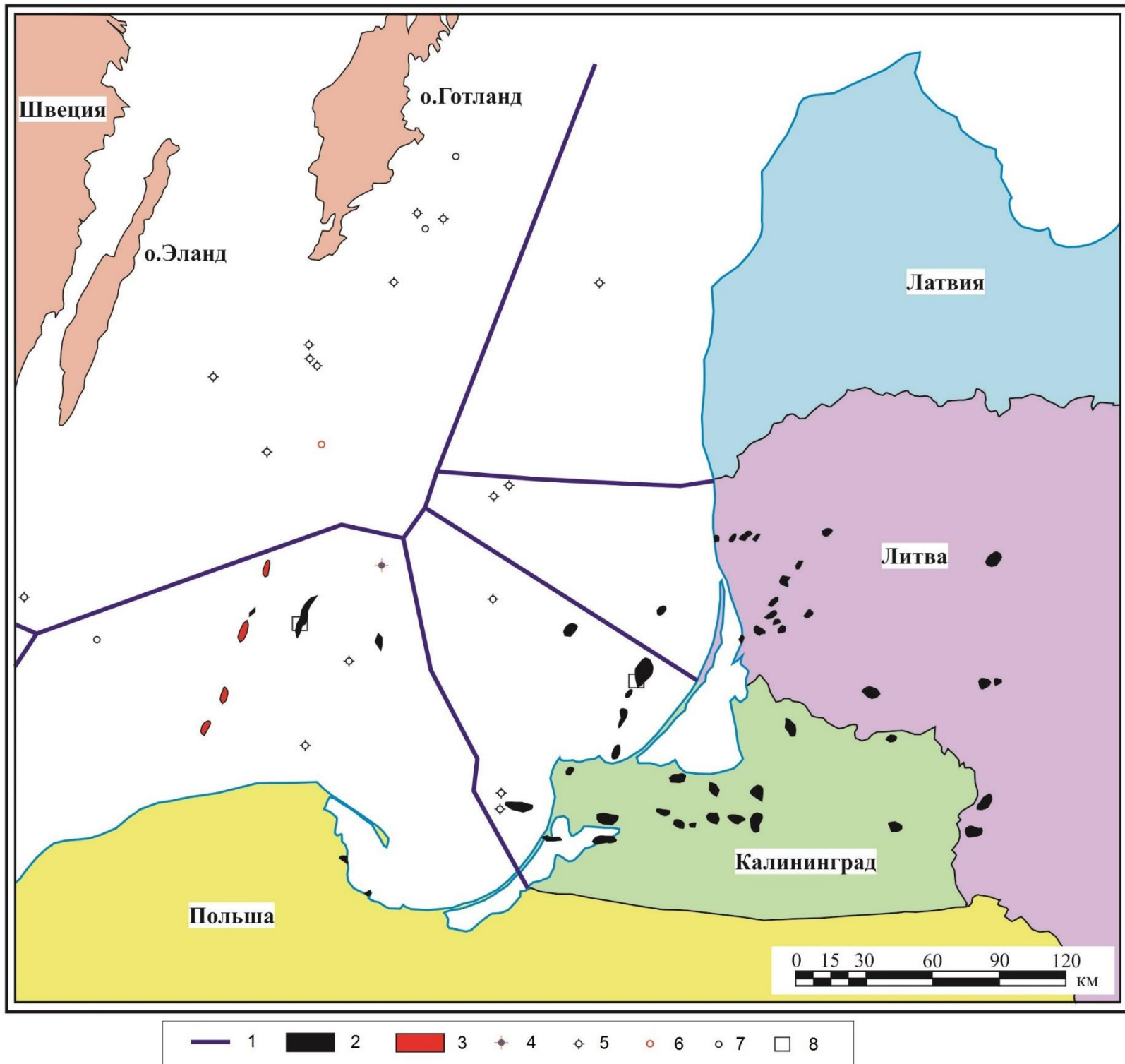
В постсоветский период были введены в поисковое бурение 4 структуры (пробурено 5 скважин), открыто 4 новых месторождения нефти разной величины, наиболее крупное из которых – D33 с извлекаемыми запасами нефти 21 млн. т [ЛУКОЙЛ получил лицензию..., 2016].

Всего в акватории Балтийского моря в зоне исключительных экономических интересов России, Литвы и Латвии открыто к настоящему времени 7 залежей нефти, в том числе 6 в пределах российского сектора и 1 (непромышленная) в литовском секторе (рис. 1).

С 2004 г. успешно разрабатывается месторождение D6 (Кравцовское). На месторождении используется принцип нулевого сброса с космическим экологическим мониторингом.

### **Краткая геологическая характеристика**

Платформенный чехол Балтийской синеклизы залегает на кристаллическом фундаменте архейско-протерозойского возраста, сложенном метаморфическими и магматическими породами (гнейсы, гранито-гнейсы, катаклазированные гранитоиды, гранулиты, амфиболиты, граниты, гранодиориты и др.). Породы кристаллического фундамента в пределах синеклизы постепенно погружаются в западном – юго-западном направлении от 1000 до 3000 м (на суше) и далее до 5000 м акватории (на юго-западе Балтийского моря).



**Рис. 1. Обзорная схема шельфа Балтийского моря**

1 - морские границы государств, 2 - нефтяные месторождения, 3 - газовые месторождения, 4-7 - скважины: 4 - ликвидированные (нефтяные), 5 - непродуктивные, 6 - с непромышленным притоком газа, 7 - с непромышленным притоком нефти, 8 - платформа.

В составе платформенного чехла Балтийской синеклизы (рис. 2) достоверно установлены отложения всех геологических систем фанерозоя [Андрющенко и др., 1989; Отмас, Мещерский, Десятков, 2010]. Осадочная толща подразделяется на четыре структурных комплекса, отвечающих четырем главным этапам формирования структуры региона: вендско-раннекембрийскому (байкальскому), раннекембрийско-раннедевонскому (каледонскому), раннедевонско-раннепермскому (герцинскому) и позднепермско-неогеновому (альпийскому).

Байкальский структурный комплекс включает в себя платформенные образования не моложе балтийского надгоризонта нижнего кембрия. В акватории они вскрыты в скв. Е6-1 и во всех скважинах польского сектора (карновецкая серия), где их толща достигает 50-100 м. Современный структурный план образований байкальского комплекса практически не отличается от поверхности кристаллического фундамента. Комплекс сложен пестроцветными конгломерато-алеврито-песчаными и сероцветными песчано-алеврито-песчаными и сероцветными песчано-алеврито-глинистыми отложениями.

Каледонский структурный комплекс распространен повсеместно и является доминирующим в разрезе. Он включает терригенные отложения кембрия, карбонатно-глинистые отложения ордовика и силура и терригенные отложения гаргждайской серии нижнего девона.

Мощность и стратиграфическая полнота кембрийско-нижнедевонских отложений возрастают от первых сотен метров в бортовых частях синеклизы до 2500 м в наиболее прогнутой ее части. Наиболее полный и мощный разрез комплекса развит в Гданьско-Куршской впадине. Здесь его мощность увеличивается от 1000 м на северо-востоке до 1800 м в южной части впадины. Сокращение мощности, происходившее преимущественно за счет силурийских отложений, соответствует Лиепайской зоне поднятий (до 450 м) и Лэбскому (до 1200 м) выступам. Резкое увеличение мощности рассматриваемых отложений характерно для юго-западной части Балтийской синеклизы. Здесь мощность каледонских образований возрастает до 4000 м (в основном за счет силурийских отложений). Структурный план комплекса в целом отражает элементы рельефа фундамента.

Особенностью разреза каледонских образований является присутствие пластовых интрузий диабазов мощностью до 28 м. Пространственно интрузии приурочены к центральной части Гданьско-Куршской впадины, а стратиграфически – к нижнему и верхнему силуру и, возможно, ордовику.



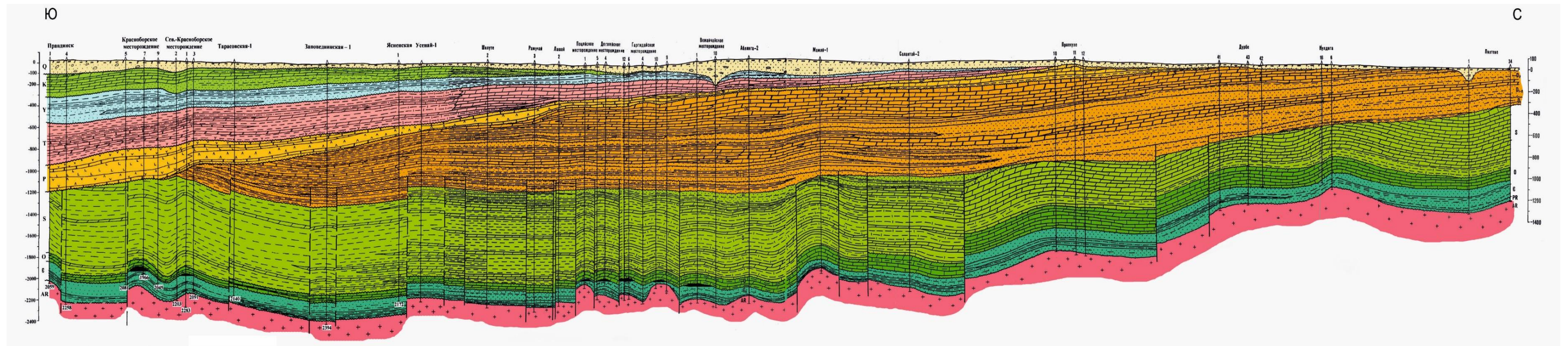


Рис. 2. Геологический профиль по линии скважин 1 Правдинск - 34 Пилтене

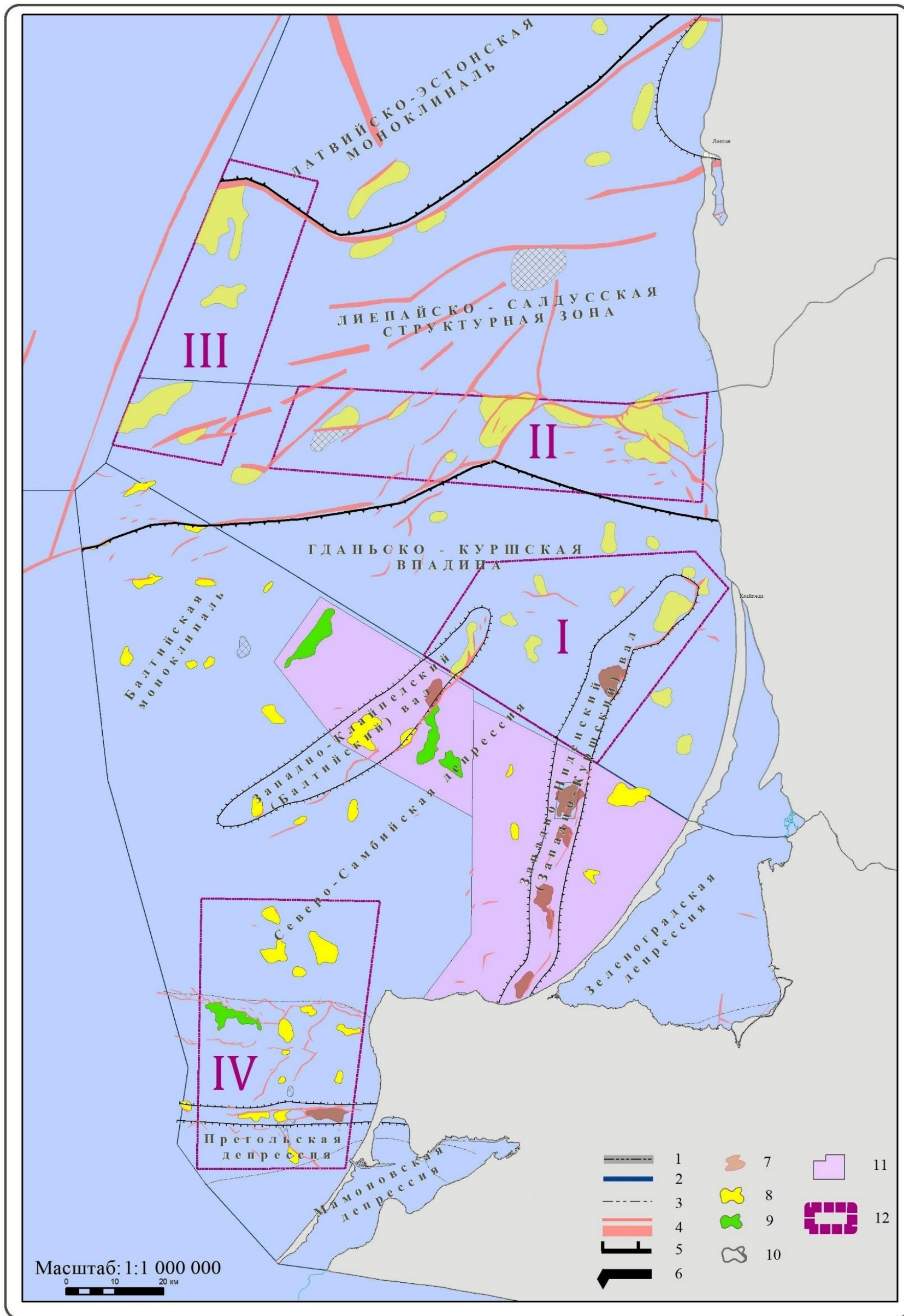
Герцинский структурный комплекс включает терригенно-карбонатные отложения девона, нижнего карбона (на акватории предположительно) и терригенные образования нижней перми. Последние, очевидно, спорадически развиты в прибрежной части польского шельфа. Комплекс распространен в Гданьско-Куршской впадине, Лиепайской зоне поднятия и на юге Латвийско-Эстонской моноклинали. Максимальная мощность герцинских образований на акватории установлена в разрезе скв. Д1-1 (790 м). На польском шельфе девонские отложения мощностью до 640 м вскрыты только скв. В8-1.

Альпийский структурный комплекс состоит из карбонатно-галогенных отложений верхней перми, преимущественно терригенных отложений триаса, юры и мела, и слабо развитых в рассматриваемом регионе осадков палеогена и неогена. Образования альпийского комплекса распространены только в южной части акватории. Линия его выклинивания простирается с юго-запада на северо-восток – примерно от скв. Д1-1 к г. Лиепая. Мощность комплекса плавно нарастает от линии выклинивания до 1500 м на юге Гданьско-Куршской впадины. В этом же направлении комплекс испытывает пологое моноклинальное погружение. Тектонические дислокации почти не затрагивают комплекс.

В акваториальной части Балтийской синеклизы по поверхности фундамента и в каледонском структурном комплексе четко выделяются следующие крупные (I порядка) структуры: Латвийско-Эстонская моноклираль, Гданьско-Куршская впадина, Лиепайско-Салдусская зона поднятий, Лэбский выступ и Слупская моноклираль (рис. 3). Последние два крупных тектонических элемента расположены западнее - за пределами рассматриваемой части акватории, в шведском секторе Балтики.

Центральной отрицательной структурой Балтийской синеклизы является Гданьско-Куршская впадина. В центральной части этой впадины выделяются Западно-Ниденский и Западно-Клайпедский валы. Протяженность их не превышает 120 км, ширина – 30 км, а высота – 100 м. Западные крылья обоих валов пологие, не имеющие четких ограничений (раскрыты в юго-западном направлении). Восточные крылья контролируются флексурами и сбросами амплитудой до 80 м. Сводовые части Западно-Ниденского и Западно-Клайпедского валов осложнены рядом локальных поднятий. В южной части Гданьско-Куршской впадины на акватории выделяется западное окончание Калининградского вала. Ширина его здесь составляет 10-15 км, высота – около 100 м.





**Рис. 3. Схема перспективных направлений геологоразведочных работ на нефть в акватории Балтийского моря**  
 1 – границы государств, 2 – границы исключительных экономических зон на шельфе, 3 - границы тектонических элементов II порядка, 4 – разрывные нарушения, 5 – тектонический вал, 6 - границы тектонических элементов II порядка, 7 – нефтяные месторождения; фонд структур: 8 – выявленные структуры (D1лок), 9 – подготовленные к глубокому бурению структуры, 10 – структуры, выведенные из глубокого бурения; 11 – лицензии ООО «Лукойл-КМН», 12 – участки, предлагаемые к лицензированию.

Лиепайско-Салдусская структурная зона занимает центральную часть бывшего советского сектора Балтики и представляет собой сложно построенное сочетание поднятых и опущенных блоков (поднятий и прогибов) II порядка субширотного простирания с амплитудой по фундаменту до 150-500 м. Строение структурной зоны определяется системой разнонаправленных разрывных нарушений, которые образуют сложную систему ступенчатых сбросов и всбросов, часто осложненных локальными поднятиями. Поверхность фундамента ступенчато погружается от -1500 м и до -2000 м с северо-востока на юго-запад. В центральной части выделяется высокоамплитудное (до 500 м) поднятие Лиепая-море, сводовая часть которого представлена куполом Еб. Осадочный чехол в Лиепайской зоне сложен породами каледонского и герцинского комплексов суммарной мощностью от 900 м (поднятие Лиепая-море) до 1700 м (юго-западная часть зоны поднятий).

На бортах синеклизы выделяются две моноклинали: Латвийско-Эстонская и Слупская (последняя – за пределами рассматриваемого района исследований).

Общий фонд локальных объектов советского сектора на 01.01.1990 г. (к началу распада СССР) составлял 55 структур, из них выявленных - 36 (при этом, часть выявленных структур изучалась детальной сейсморазведкой), подготовленных к бурению - 19 структур.

Структуры оконтурены по ОГ О (кровля ордовика) на глубинах от -1150 м (структура Е2) до -2340 м (D18, D19). Площадь объектов варьирует от 5-6 км<sup>2</sup> (Е13, D151, D152) до 33-37 км<sup>2</sup> (Е5), амплитуда – в пределах 10 м (D35) ÷ 65 м (D10, D11), до 170 м (Е5).

### **Нефтегазоносность**

Нефтегазоносность Балтийской синеклизы, которой соответствует одноименная нефтегазоносная область, связана с каледонским комплексом пород.

Отложения девона и перми, несмотря на отдельные признаки нефтегазоносности, относятся к малоперспективным горизонтам осадочного чехла.

В ордовикско-силурийских отложениях установлены многочисленные нефтепроявления и небольшие залежи нефти в Прибалтике и на о. Готланд. Они приурочены к различным стратиграфическим уровням и концентрируются преимущественно в рифогенных образованиях. Наиболее крупные залежи нефти, связанные с карбонатными постройками верхнего ордовика, установлены на о. Готланд. Продуктивны карбонатные отложения ордовика - глубина залегания продуктивного горизонта от 400 до 800 м. Нефть в Швеции добывается из 14 мелких полупромышленных месторождений, расположенных в северо-восточной части о. Готланд [Швеция, 2016]. Наиболее крупное месторождение Швеции - Хамра с доказанными запасами нефти около 20 тыс. т.

Промышленно нефтеносными в регионе являются терригенные отложения (кварцевые песчаники) среднего кембрия. В дейменаском горизонте среднего кембрия к 1990 г. было



выявлено более 35 залежей нефти и газа, в том числе 9 залежей – на шельфе Балтийского моря (6 – на шельфе ПНР и 3 – на шельфе СССР).

В постсоветское время силами дочернего предприятия Нефтяной Компании «ЛУКОЙЛ» ООО «ЛУКОЙЛ-Калининградморнетъ» в акватории Балтики было открыто еще 4 месторождения. Всего на сегодняшний день в пределах российского шельфа открыто 6 месторождений нефти.

Последовательность открытий:

1983 г. – месторождение D6 (Кравцовское), в 2004 г. введено в разработку.

1984 г. - месторождение C9 (Калининградское).

2014 г. – месторождение D29.

2015 г. – три месторождения: D6 южное, D41, D33.

Кроме этого, непромышленные притоки нефти были получены на структуре D5 (литовский шельф), опоискованной одной скважиной. Высказано предположение, что скважина заложена не в оптимальных (приконтурных) структурных условиях. Для выяснения значимости открытой залежи рекомендовано провести дополнительные сейсмические работы и принять решение о целесообразности продолжения поисково-разведочных работ на объекте D5.

По результатам последней количественной оценки углеводородов (УВ) советского сектора Балтийского моря, включающего калининградский, литовский и латвийский шельфы, по состоянию на 01.01.1988 г., начальные суммарные извлекаемые ресурсы нефти и газа, оцененные по кембрийскому и ордовикскому нефтегазоносным комплексам, составляют 120 млн. т УВ (нефть и растворенный газ). Эти ресурсы могут быть оценены выше [Отмас и др., 2004]. В связи с новыми открытиями на шельфе Балтийского моря назрела необходимость в переоценке ресурсного потенциала Балтики.

Основная доля ресурсов УВ приходится на кембрийский нефтегазоносный комплекс, с которым связывают 92,5% начальных суммарных ресурсов УВ Балтийского моря. К этому же комплексу приурочены и все открытые залежи нефти на шельфе Балтики, а также все оцененные локализованные ресурсы.

### **Перспективные направления геологоразведочных работ**

Основным объектом освоения в настоящее время остаются терригенные отложения (кварцевые песчаники) в кровле среднего кембрия. Поиск залежей в ордовикских и силурийских образованиях, учитывая опыт подобных работ и их низкую геологическую и экономическую эффективность на суше Балтийской синеклизы, с одной стороны, а также высокую стоимость бурения на море, с другой стороны, в настоящее время представляется малоперспективным.

В числе первоочередных участков и направлений для проведения геологоразведочных работ на нефть на Балтийском шельфе, кроме тех, что уже осваивает ООО «Лукойл-Калининградморнефть» в российском секторе, предлагаются еще несколько (см. рис. 2) - среди них:

**Направление 1:** литовское продолжение Западно-Куршского (Западно-Ниденского) и Балтийского (Западно-Клайпедского) валов, в пределах которых к настоящему времени уже открыт целый ряд месторождений на российском шельфе; перспективными для изучения представляются также структуры, примыкающие к этим валам.

**Направление 2:** зона сочленения Гданьско-Куршской впадины с Тельшяйской структурной зоной, включающая Тельшяйскую и Мажейкяйскую зоны разломов Лиепайско-Салдусской структурной зоны и связанные с ними локальные поднятия. В этот район в первую очередь направлена вся региональная миграция УВ из кембрийского продуктивного комплекса в осевой части Куршской впадины.

**Направление 3:** выделяется в западной части Лиепайско-Салдуской структурно-тектонической зоны (к западу от направления 2). Существенной преградой к освоению может стать то, что участок находится в пределах спорной экономической зоны, и вот уже четверть века (после распада СССР) не прекращаются споры по морской границе (зоны исключительных экономических интересов) между Литвой и Латвией.

Участок включает ряд объектов, в том числе и сравнительно крупные структуры E23 и E24, извлекаемые ресурсы которых оцениваются некоторыми экспертами в пределах 5-10 млн. т, а по данным интернет ресурсов и намного больше, правда с существенной долей геологических рисков [У Лиепай начинают..., 2016]. Осенью 1993 г. в латвийскую печать попала информация о переговорах рабочей группы латвийского правительства с компаниями Амосо (США) и Ораб (Швеция) о нефтяном месторождении под кодовым названием E-24, расположенном на участке шельфа Балтийского моря [Ермолаева, 2016]. Литва тут же заявила о своих претензиях на данный участок. Латвия в мае 1995 г. официально предложила Вильнюсу проложить границу по «средней линии» по параллели 55 градусов 58 мин 30 сек. с. ш. Весь участок шельфа, на котором находится предполагаемое месторождение нефти, вошел бы в экономическую зону Латвии.

В 2015 г. ООО Valin Energy собиралась пробурить первую скважину в шельфе Балтийского моря в экономической зоне Латвии. Владелец лицензии Valin Energy в исследования уже вложил 33,7 млн. долл. США [У Лиепай начинают..., 2016]. В прошлом году (по данным на 15.06.2016 г.) латвийское правительство обновило латвийскую рабочую группу, литовская сторона пока не дала ответ на инициативу Риги.

Напомним, что структура E7 в этой зоне выведена из бурения с отрицательным

результатом, возможно в связи с попаданием в зону разлома, также, как и расположенная к северу структура Е6.

**Направление 4:** можно выделить на морском продолжении Калининградского вала в пределах российского шельфа, где уже открыто месторождение С9 (Калининградское). Коллекторские свойства продуктивного горизонта здесь существенно хуже, чем в остальной части региона, что обусловлено литолого-фациальными условиями их формирования и соответственно повышением глинистости с глубиной осадконакопления, а также вторичным окварцеванием пород.

Из предложенных направлений геологоразведочных работ первоочередным представляется направление 1, далее следует направление 2. Направления 3 и 4 по разным причинам отнесены к третьей очереди освоения.

Кроме того, определенного внимания заслуживают еще два участка российского шельфа: это акватория Куршского залива, куда возможно продолжение Гаргждайской зоны нефтенакопления со стороны Литвы, а также крайняя, примыкающая к Лэбскому выступу, северо-западная часть российского шельфа с выявленными здесь приразломными локальными поднятиями. В пределах Куршского залива в настоящее время государством проводятся сейсморазведочные работы, а крайняя часть северо-запада российского шельфа пока еще ждет своих потенциальных инвесторов.

На шельфе Балтийского моря может быть выявлено в общей сложности до 300-350 локальных поднятий, в том числе на российском шельфе – до 100-120 структур [Отмас, 2011]. Большая часть из них будет мелких и мельчайших размеров.

Естественно, что освоение таких объектов в акватории Балтики будет связано с большими как геологическими, так и экономическими рисками. На примере анализа достоверности структур и их ресурсных оценок [Отмас, 2006] по суше Калининградской области было показано, что отклонения (ошибки) при сопоставлении запасов открытых залежей и ресурсных оценок на дату ввода объектов в бурение могут быть значительными и достигать сотен и тысяч процентов как в одну, так и в другую сторону. Открытая залежь D33 с оцененными запасами нефти в 21 млн. т при ее первоначальных ресурсных оценках: 0,6 млн. т по выявленной структуре и 3,5 млн. т по подготовленной структуре - яркое тому подтверждение [ЛУКОЙЛ получил лицензию..., 2016].

### Литература

*Андрющенко Ю.Н., Евдокимова Т.И., Канев С.В., Хубльдинов А.И.* Нефтегазоносность акваториальной части Балтийской синеклизы в свете новых данных // Тектоника и нефтегазоносность шельфа морей СССР. - Рига: ВНИИморгео. – 1989. - С. 42-49.

*Ермолаева Н.* Литва и Латвия поругались из-за морской границы // Российская газета.



06.09.2016: <https://rg.ru/2016/09/06/litva-i-latviia-porugalis-iz-za-morskoj-granicy.html>

ЛУКОЙЛ получил лицензию на разведку и добычу нефти на месторождении D33 в Балтийском море // Новости Neftegaz.RU: <http://neftegaz.ru/news/view/147102-LUKOYL-poluchil-litsenziyu-na-razvedku-i-dobychu-nefti-na-mestorozhdenii-D33-v-Baltiyskom-more> (дата доступа 2016)

*Отмас А.А.* К вопросу о достоверности оценок и геологических рисках при проведении геологоразведочных работ (на примере Калининградской области) // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 2006. - № 8. - С. 35-41.

*Отмас А.А., Макаревич В.Н., Сырык С.И., Десятков В.М.* Калининградская область - оценка сырьевой базы сопредельной акватории как основа для выбора перспективных направлений геологоразведочных работ // Настоящее и будущее сырьевой базы морской нефтегазовой промышленности России: тезисы докладов Межд. научно-практич. конф. - СПб: ВНИГРИ, 2004. - С. 74.

*Отмас А.А., Мещерский А.А., Десятков В.М.* Нефтегазоносность Калининградского региона // Горный журнал. – 2010. - №3. - С. 25-28.

*Отмас А.А., Чегесов В.К., Арутюнов В.А.* Тектоническое районирование Калининградской области и сопредельного шельфа // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 2006. - № 8. - С. 13-23.

*Отмас Ан.А.* Закономерности формирования и размещения локальных структур Калининградского региона в связи с нефтегазоносностью // Автореферат дис. ... канд-та геол.-минерал. наук: 25.00.12. – СПб.: ФГУП «ВНИГРИ», 2011. - 20 с.

У Лиепаи начинают искать нефть // Новости pribalt.info. - 11 мая 2013: <https://pribalt.info/novosti/1592>

Швеция // Горная энциклопедия: <http://www.mining-enc.ru/sh/shveciya> (дата доступа 2016).

Otmas A.A. (Senior), Margulis L.S., Otmas A.A.

All Russia Petroleum Research Institute (VNIGRI), St. Petersburg, Russia, ins@vnigri.ru

## PETROLEUM POTENTIAL PROSPECTS OF THE BALTIC SEA SHELF

*The interest in the study of petroleum potential prospects of the Baltic Sea shelf and the choice of priority exploration objects in this part of the region, including the offshore zones of Lithuania and Latvia, has been recently growing. Especially this evolution is connected with the recent successes of the LUKOIL oil company in the Russian sector of the Baltic, and the discovery of several oil fields in the recent years.*

*The information on the current state of geological and geophysical study of the region (primarily within the former Baltic Sea Soviet sector) is given on the basis of data analysis of the last years. The main results of shelf oil exploration in recent years are provided; the geological structure and petroleum potential are characterized; and the promising directions of work are proposed.*

**Keywords:** oil fields, offshore oil exploration, petroleum potential prospects, Baltic Sea shelf.

### References

Andryushchenko Yu.N., Evdokimova T.I., Kanev S.V., Khubl'dikov A.I. *Neftegazonosnost' akvatorial'noy chasti Baltiyskoy sineklizy v svete novykh dannykh* [Oil and gas potential of the offshore part of the Baltic Syneclise according to new data]. Tektonika i neftegazonosnost' shel'fa morey SSSR. Riga: VNIImorgeo, 1989, p. 42-49.

Ermolaeva N. *Litva i Latviya porugalis' iz-za morskoy granitsy* [Lithuania and Latvia had a row because of the marine boundary]. Rossiyskaya gazeta, 6<sup>th</sup> September 2016, available at: <https://rg.ru/2016/09/06/litva-i-latviia-porugalis-iz-za-morskoj-granicy.html>

*LUKOYL poluchil litsenziyu na razvedku i dobychu nefti na mestorozhdenii D33 v Baltiyskom more* [LUKOIL has been issued a license for exploration and production of oil on the D33 field in the Baltic Sea]. Novosti Neftegaz.RU, available at: <http://neftgaz.ru/news/view/147102-LUKOYL-poluchil-litsenziyu-na-razvedku-i-dobychu-nefti-na-mestorozhdenii-D33-v-Baltiyskom-more> (retrieved: 2016).

Otmas A.A. *K voprosu o dostovernosti otsenok i geologicheskikh riskakh pri provedenii geologorazvedochnykh rabot (na primere Kaliningradskoy oblasti)* [On the question of the estimates of reliability and geological risk during exploration (on the example of Kaliningrad region)]. Geologiya, geofizika i razrabotka neftyanykh i gazovykh mestorozhdeniy, 2006, no. 8, p. 35-41.

Otmas A.A. *Zakonomernosti formirovaniya i razmeshcheniya lokal'nykh struktur Kaliningradskogo regiona v svyazi s neftegazonosnost'yu* [Laws of formation and distribution of local structures of the Kaliningrad region in connection with petroleum potential]. Synopsis of the dissertation for the degree of PhD in Geological and Mineralogical Sciences. St. Petersburg: VNIGRI, 2011. – 20 s.

Otmas A.A., Chegesov V.K., Arutyunov V.A. *Tektonicheskoe rayonirovanie Kaliningradskoy oblasti i sopredel'nogo shel'fa* [Tectonic zonation of the Kaliningrad region and the adjacent shelf]. Geologiya, geofizika i razrabotka neftyanykh i gazovykh mestorozhdeniy, 2006, no. 8, p. 13-23.

Otmas A.A., Makarevich V.N., Siryk S.I., Desyatkov V.M. *Kaliningradskaya oblast' - otsenka syr'evoy bazy sopredel'noy akvatorii kak osnova dlya vybora perspektivnykh napravleniy geologorazvedochnykh rabot* [Kaliningrad region – assessment of the resource base of adjacent sea shelf area as the basis for the choice of perspective directions of prospecting]. Nastoyashchee i budushchee syr'evoy bazy morskoy neftegazovoy promyshlennosti Rossii: tezisy dokladov Mezhd. nauchno-praktich. konf. St. Petersburg: VNIGRI, 2004, p. 74.

Otmas A.A., Meshcherskiy A.A., Desyatkov V.M. *Neftegazonosnost' Kaliningradskogo regiona* [Petroleum potential of the Kaliningrad region]. Gornyy zhurnal, 2010, no. 3, p. 25-28.

*Shvetsiya* [Sweden]. Gornaya entsiklopediya, available at: <http://www.mining-enc.ru/sh/shveciya> (retrieved: 2016).

*U Liepai nachinayut iskat' neft'* [We begin to search for oil in Liepaja]. Novosti pribalt.info, 11<sup>th</sup> May 2013, available at: <https://pribalt.info/novosti/1592>

© Отмас А.А. (старший), Маргулис Л.С., Отмас А.А., 2017