

**ГЛЯЦИОТЕКТОНИКА И ЕЕ РОЛЬ В ФОРМИРОВАНИИ РЕСУРВ УГЛЕВОДОРОДОВ**

Несмотря на то, что в учении о нефти вопрос о воздействии покровных материковых оледенений только поднят и требует дальнейшего углубленного изучения, уже сейчас ряд фактов довольно успешно трактуется с этой точки зрения.  
Э.А. Левков (1980, с.256)

В области древнематерикового оледенения устанавливаются проявления деформаций земной коры, вызванные тектонической деятельностью ледниковых покровов, или гляциотектоникой. Одной из важнейших проблем гляциотектоники является выявление закономерностей влияния плейстоценовых оледенений на формирование зон нефтегазоаккумуляции в платформенных бассейнах. При этом особое внимание уделяется группе гляциотектонических процессов, проникающих в глубокие горизонты осадочного чехла: воздействию нагрузок мощных ледяных масс на субстрат, гляциоизостатическим поднятиям, гляциальной активизации разломов и пликвативно-блоковых структур.

Теоретической предпосылкой для решения рассматриваемой проблемы являются результаты гляциотектонических исследований, выполненные выдающимся отечественным геологом-четвертичником профессором Эрнстом Аркадьевичем Левковым, создавшим научную школу в области новейшей тектоники и геодинамики. Он успешно развивал гляциотектонику как научное направление, имеющее научно-теоретическое и прикладное значение в четвертичной геологии и геоморфологии, тектонике и геодинамике, учении о полезных ископаемых. В своей научной деятельности он уделял большое внимание полевым геологическим исследованиям, в том числе аэровизуальным наблюдениям, гляциотектоническому картографированию на основе космической информации. Выявленные Э.А. Левковым закономерности проявлений гляциотектоники создали теоретико-методическую основу для решения многих геологопоисковых задач, в том числе в связи с прогнозированием залежей нефти.

Проблема формирования ресурсов углеводородов в платформенных бассейнах под воздействием покровных оледенений довольно сложна и требует синтеза комплекса геодинамических факторов, определявших генерацию, особенности образования и переформирование нефтяных залежей. Под влиянием ледниковых нагрузок резко увеличивалось геостатическое давление в осадочной толще, что приводило к отжатию флюидов из горных пород и перемещение пластических вод и углеводородов в направлении движения ледяных масс. При этом пополнялись существующие нефтегазоносные зоны и возникали новые залежи нефти, особенно по периферии, или дистальной области ледниковых щитов. Ширина зон влияния ледников на процессы миграции и аккумуляции углеводородов возможно достигала от нескольких десятков до первых сотен километров. С гляциотектонических позиций наиболее перспективными в нефтеносном отношении являются участки осадочных бассейнов, покрывавшиеся несколькими оледенениями.

На стадии деградации ледниковых покровов и снятия нагрузки ледяных масс заметно активизировались гляциоизостатические движения, оказавшие также влияние на формирование зон накопления углеводородов. Так, в Центральноевропейском нефтегазоносном бассейне большинство выявленных к настоящему времени крупнейших месторождений нефти (в области Северного моря – Статфорд, Brent, Найниан и др.) расположены в пределах осевой зоны валобразного гляциоизостатического поднятия, существовавшего 18 - 12,5 тыс. лет назад (Былинский, 1990). Менее крупные нефтяные залежи концентрируются в аналогичных зонах вдоль рек Нейсе, Одра и Варта, а также в Люблинско-Львовской области.

В плейстоцене территория запада Восточно-Европейской платформы в пределах Беларуси пятикратно охватывалась оледенениями, приходившими со стороны Фенноскандии. При этом днепровский ледник полностью перекрывал рассматриваемый регион, наревский, березинский и сожский его большую часть и лишь поозерский ледник занимал север Беларуси. Длительность ледниковых эпох составляла около 100 тыс. лет, при общей продолжительности четвертичного периода 1,8 млн лет (Основы..., 2004). За этот короткий, с геологических позиций временной интервал, геодинамические процессы, вызванные развитием ледниковых покровов, привели к заметному увеличению абсолютных высот рельефа земной поверхности и усилению контрастов геоморфологических форм. Оледенения способствовали активизации тектонических структур платформенного чехла, а также влияли на процессы миграции и аккумуляции углеводородов.

При проведении гляциотектонических реконструкций и установлении закономерностей формирования нефтяных залежей под воздействием покровных оледенений важную роль играют космогеологические методы (Губин, 2013, Губин, Левков, 1983). На космических снимках (КС) гляциодислокации в отложениях квартала дешифрируются по дугообразной форме в плане и приуроченности к системам ледниковых ложбин. Дуговидные цепи напорных конечных морен образуют языковые комплексы шириной внешних дуг около 15-30 км. В свою очередь сближенные гляциотектонические формы группируются в более массивные краевые пояса, уверенно различаемые на КС. Анализ КС совместно с материалами геологосъемочных работ позволяет выявить пространственные закономерности в распределении, прежде всего, последнего поозерского ледника, проникавшего на территорию северо-востока Оршанской впадины.

В пределах Припятского грабена (палеорифта) на основе структурного дешифрирования КС, в том числе с учетом гляциотектонических критериев, устанавливаются системы разломов, блоковые, блоково-пликативные и пликвативные структуры в нефтеносных комплексах верхнедевонских отложений, контролируемые как известные зоны промышленного нефтегазоаккумуляции, месторождения нефти, так и перспективные на залежи углеводородов участки.

Древнематериковые оледенения оказывали существенное влияние на переформирование залежей углеводородов в Припятском палеорифте. Максимальная мощность днепровского ледника здесь достигала 1,0–1,5 км (Левков, 1980), что создавало значительную нагрузку на продуктивные в нефтеносном отношении толщи девонских отложений. После деградации ледникового покрова территория осадочного бассейна интенсивно воздымалась, оказывая тем самым воздействие на зоны накопления углеводородов. Нагрузка ледяных масс обусловила активизацию тектонических движений и разломов, изменению гидродинамического режима, что способствовало заключительному переформированию нефтяных залежей (Левков, Лавров, 1974). Гляциотектонические процессы оказали влияние на генерацию углеводородов и образование залежей нефти в подсолевом, межсолевом и верхнесоленосном нефтеносных комплексах верхнедевонских отложений, прежде всего в Северном нефтегазоносном районе, охватывающим Северную зону ступеней Припятского грабена.

В Припятском палеорифтовом бассейне заметное погружение покровных образований и давление на низлежащие породы платформенного чехла, включая нефтепродуктивные горизонты верхнего девона, происходило также во время наиболее ранних наревского и березинского оледенений. Дистальная область наревского ледника тяготеет к северо-западному сегменту Речицко-Вишанской зоны нефтегазоаккумуляции, которая включает наибольшее количество месторождений и содержит основные разведанные запасы нефти в Припятском грабене. Нефтяные залежи в этой зоне приурочены к северному поднятию и южному опущенному крыльям ступенеобразующего Речицко-Вишанского разлома. Ловушки углеводородов в их пределах контролируются преимущественно блоковыми структурами в подсолевом нефтеносном комплексе, антиклиналями, примыкающими к разломам, а также блоками в межсолевом комплексе. По периферии наревского ледника располагаются Восточно-Дроздовское, Борисовское и Вишанское месторождения нефти.

В связи с оценкой нефтеносности Внутреннего грабена Припятского палеорифта следует обратить внимание на перспективные, с точки зрения нахождения залежей углеводородов, площади, расположенные в дистальной полосе

березинского ледникового покрова. Геолого-геофизическими методами здесь установлены Сколодинская и Буйновичско-Наровлянская зоны потенциального нефтегазоаккумуляции. В верхней соленосной девонской толще Сколодинской зоны выделяются Каменское и Мозырское криптодиапировые поднятия, в галитовой субформации и в брекчии кепрока которых могут быть выявлены залежи углеводородов. Для верхнесоленосного комплекса типичны литологически ограниченные залежи в органогенных постройках внутрисолевых прослоев. Буйновичско-Наровлянская зона потенциального нефтегазоаккумуляции сопряжена с Кустовничским и Наровлянским криптодиапировыми поднятиями, в пределах которых в перспективе планируется проведение нефтепоисковых работ.

Конфигурация краевой зоны березинского ледникового покрова согласуется с Туровской депрессией Припятского грабена. В связи со слабой геолого-геофизической изученностью этой территории актуальна проблема оценки перспектив ее нефтеносности на основе комплексирования космогеологических и сейсмических методов.

На северо-востоке Оршанской впадины краевые гляциотектонические комплексы поозерского оледенения в плане образуют крупный дуговидный выступ шириной до 100 км и протяженностью порядка 150-170 км. Его формирование связано с развитием витебской ледниковой лопасти, в центральной части которой располагается ореховский краевой гляциокомплекс шириной в несколько десятков километров и протяженностью 40-50 км, отчетливо выраженный на КС. В рассматриваемом регионе дешифрируемая полоса фронтальных ледниковых комплексов имеет отклонения в пределах 15-25 км от проведенной ранее границы максимального распространения поозерского ледника.

Гляциотектонический фактор возможно влиял на условия формирования залежей углеводородов в пределах Оршанской впадины. Благодаря ледниковым нагрузкам в платформенном чехле могли создаваться структуры, благоприятные для экранирования нефтяных залежей. Основные перспективы нефтеносности рассматриваемого осадочного бассейна могут быть связаны с мощными терригенными толщами рифея и венда, которые являются хорошими коллекторами и образуют практически единую проницаемую часть резервуара. Залежи нефти могут быть в пределах тектонически экранированных ловушек и локальных поднятий, образующих возможные зоны нефтегазоаккумуляции (Познякевич и др., 1997). Однако слабая изученность нижних структурных комплексов платформенного чехла Оршанской впадины единичными сейсмическими профилями и отдельными скважинами не позволяет в настоящее время оценить перспективы ее нефтегазоносности.

Периферическая полоса поозерского оледенения, включая Ореховский краевой ледниковый комплекс, тяготеет к Витебской мульде, наиболее погруженной северо-восточной части Оршанской впадины. Она представляет собой изометричную структуру субмеридионального простирания длиной ее около 100 км и шириной 70-80. Максимальная величина погружения кристаллического фундамента в осевой части мульды достигает -1672 м (скв. Рудня). В центральной части Витебской мульды располагается Богущевское локальное поднятие субмеридионального простирания, которое может служить зоной нефтегазоаккумуляции. В его своде пробурена скв. 2 Лиозно, вскрывшая поверхность фундамента на отметке -1470 м (Конишев, 2012).

Формирование зон накопления углеводородов в Витебской мульде Оршанской впадины могут быть связаны с гляциоизостатическим воздыманием территории в дистальной зоне поозерского ледника. Дешифровочными критериями рассматриваемых гляциодеформаций на КС служат разрывы рек на потоки, текущие в противоположных направлениях, изменения в ориентировке водотоков, подпруживание рек и образование озер. Инверсия речного стока отчетливо диагностируется на КС в пределах внешнего края витебской ледниковой лопасти. Здесь многие реки, принадлежащие бассейнам Днепра и Западной Двины, имеют уплощенные водоразделы с относительными превышениями рельефа около 10-20 м, а сама водораздельная линия близка к границе последнего ледника.

Рассматриваемые вопросы формирования залежей углеводородов в платформенных бассейнах под воздействием плейстоценовых ледниковых покровов нуждаются в дальнейшей всесторонней разработке. Проявления гляциотектоники следует учитывать при выделении перспективных площадей нефтегазоаккумуляции во Внутреннем грабене Припятского палеорифта и в наиболее погруженной северо-восточной части Оршанской впадины на основе комплексного анализа результатов структурного дешифрирования КС и геолого-геофизических данных.

Былинский Е. Н. Валообразные гляциоизостатические поднятия литосферы и их возможное воздействие на расположение залежей нефти и газа на севере Европы // Геоморфология. 1990. № 4. С.3-13.

Губин В.Н. Космическое зондирование нефтеносных структур в Припятской нефтегазоносной области // Земля Беларуси. 2013. № 1. С. 40-44.

Губин В.Н., Левков Э.А. О геологической природе параллельно-полосчатого рисунка аэрокосмического фотоизображения областей древнематерикового оледенения // Исследования Земли из космоса. 1983. №6. С. 60-65.

Конишев В.С. Критерии и перспективы нефтегазоносности осадочных бассейнов Беларуси. Минск: Экономпресс, 2012. 163с.

Левков Э.А. Гляциотектоника. Минск: Наука и техника, 1980. 260 с.

Левков Э.А., Лавров А.П. О влиянии покровных материковых оледенений на гидрогеологические процессы в Припятской впадине // Доклады АН БССР. 1974. Т. 18. №10. С. 921-924.

Основы геологии Беларуси / Под общ. ред. А.С. Махнач, Р.Г. Гарецкого, А.В. Матвеева, Я.И. Аношко. Минск: Ин-т геол. наук НАН Беларуси, 2004. 392с.

Познякевич З.Л., Айзберг Р.Е., Синичка А.М. Оршанская впадина. Региональная оценка перспектив нефтегазоносности // Геология и нефтегазоносность запада Восточно-Европейской платформы. Минск: Беларуская навука, 1997. С. 368-374.