



УДК (551.24+550.8):(553.98+553.31'41'44)(571.5-13)

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ КРУПНОЙ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ НА ЮГЕ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

А. С. Ефимов, А. И. Варламов, В. С. Старосельцев И. В. Будников

Рассмотрены историко-геологические особенности юга Сибирской платформы и вещественный состав слагающих ее структурно-формационных комплексов. Намечены пространственные связи с ними углеводородных скоплений и месторождений твердых полезных ископаемых. Оконтурированы наиболее перспективные на основные виды минерального сырья объекты, которые вместе с уже открытыми месторождениями позволят сформировать новые крупные центры их добычи.

Ключевые слова: тектонические этапы и элементы, нефтегазоносность, месторождения золота, свинца, цинка, железа.

GEOLOGICAL PREREQUISITES FOR CREATION OF GREAT MINERAL BASE IN THE SOUTHERN SIBERIAN PLATFORM

A. S. Efimov, A. I. Varlamov, V. S. Staroseltsev, I. V. Budnikov

Historical and geological peculiarities of the southern Siberian Platform and material compositions of the involved structural-formational complexes are considered. Their positional connections with hydrocarbon accumulations and hard mineral deposits are outlined. Delineated are objects most promising for primary minerals that along with already discovered deposits allow formation of new major mining centers.

Key words: Tectonic stages and elements, petroleum potential, deposits of gold, lead, zink, and iron ore.

Чехол Сибирской платформы имеет очень широкий – рифейско-фанерозойский – стратиграфический диапазон и обладает богатейшим минерально-сырьевым потенциалом [2]. На юге Сибирской платформы проходит трасса утвержденного Правительством РФ в декабре 2004 г. трубопровода «Восточная Сибирь – Тихий океан» (ВСТО-1) (рис. 1), строительство первой очереди которого завершено в 2009 г. Вдоль трассы трубопровода уже имеются месторождения различных полезных ископаемых. Крайне важным фактором развития и освоения минерально-сырьевых ресурсов этого региона является наличие Байкало-Амурской магистрали.

Концепция, разработанная Роснедра и профильными институтами на основе геолого-экономической оценки территории, предполагает концентрацию геолого-разведочных работ в пределах центров экономического развития (ЦЭР) [5, 7]. Именно на юге Восточной Сибири выделено большое количество ЦЭР: Восточно-Саянский, Северо-Байкальский, Бодайбинский, Кодаро-Удоканский, Становой, Южно-Якутский (см. рис. 1).

Здесь сосредоточена почти треть запасов российского золота, две трети прогнозных запасов урана, значительные запасы железа, полиметаллов, угля, соли.

По существу, трубопровод должен стать осью огромного минерально-сырьевого комплекса на востоке нашей страны, геолого-геофизические условия которого весьма не простые. Это и древний

возраст слагающих чехол платформы пород, и их разнообразный состав, обеспечивающий крайнюю пестроту их физических свойств, и меняющаяся по интенсивности дислоцированность – все, что создает огромные трудности на пути эффективного использования различных, так необходимых при изучении любого региона геофизических, геохимических и других методов.

Представляется целесообразным прежде всего кратко охарактеризовать особенности геологического строения южной половины Сибирской платформы, которые определяют распределение в ее пределах важных для народного хозяйства полезных ископаемых либо могут повлиять на очередность и эффективность их подготовки к разработке.

Самые древние сильно метаморфизованные архейско-раннепротерозойские породы фундамента платформы выходят на поверхность или под маломощный чехол рыхлых четвертичных отложений в основном на юго-востоке в пределах Алданского щита и на ограниченной площади Шарыжалгайского массива у подножья Восточного Саяна. К этим древнейшим гнейсово-сланцевым толщам в пределах Эльконского района, расположенного между поселками Алдан и Томмот, приурочено жильно-штокерное с разрывными структурами золотосодержащее урановое руденение. Район наиболее изучен и весьма интересен для развертывания горнодобычных работ в крупных масштабах.

В западной части Алданского щита на водоразделе рр. Чара и Токо в Чаро-Токинском районе

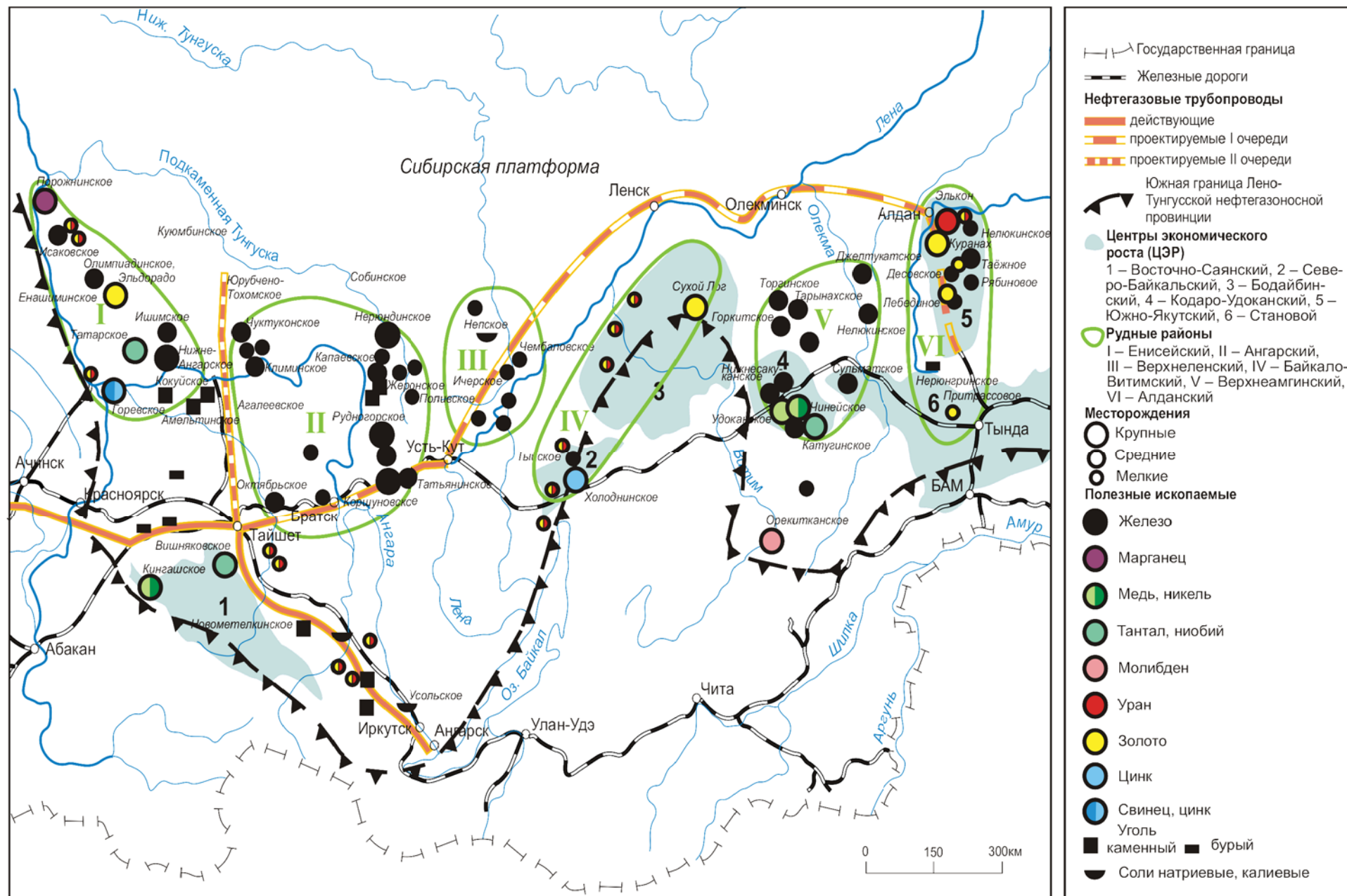


Рис. 1. Размещение основных видов твердых полезных ископаемых юга Сибирской платформы





выявлены месторождения железистых кварцитов с золотом позднеархейского возраста. В правобережье верховьев р. Алдан расположен Южно-Алданский железорудный район, где на площади около 300 км² открыто до десяти месторождений магнетитовых скарноидов, локализованных в карбонатах федоровской свиты верхнего архея и содержащих в промышленных количествах редкие земли, кобальт, бор, медь, флогопит. Прогнозные ресурсы железных руд этого района около 6 млрд т. В нижнепротерозойских песчаниках и сланцах в пределах Кадарского и Удоканского хребтов найдены месторождения меди. Разведанные запасы Удоканского месторождения меди составляют 198 млн т. Рядом с ним находится Чинейский рудный узел; месторождения приурочены к расслоенному плутону нижнего протерозоя.

Необходимо отметить, что на Витимо-Патомской площади, расположенной южнее трассы нефтепровода, на отрезке Ленск – Олекминск в отложениях тенторгинской серии (пурпольская свита) нижнего протерозоя, прорванной протерозойскими гранитами Чуйско-Кодарского комплекса, отмечаются дистен-хлоритоидные образования, содержащие до 35 % Al_2O_3 . Аналогичные руды Уманского месторождения Прибайкалья (Иркутская область) при переработке на глинозем методом спекания без предварительного обогащения показали вполне приемлемую себестоимость переработки.

В преимущественно черносланцевых нижнепротерозойских толщах Бодайбинского района локализован ряд месторождений коренного золота с прожилково-вкрапленным и жильным наложенным оруденением: Сухой Лог (одно из крупнейших в мире), Чертово Корыто, Вернинское и др. От освоения этого района в первую очередь зависит потенциал добычи коренного золота юга Сибирской платформы.

В старейшем Центральном-Алданском районе золотое «оруденение контролируется поздне-триасовым (?) – раннемеловым магматизмом» [1, с. 304]. Здесь выделяется несколько геолого-промышленных типов месторождений: лебединский (жильно-залежные кварцево-сульфидные руды), куранахский (золото-пирит-кварц-карбонатные джаспироиды и кварц-полевошпатовые метасоматиты), эльконский (золото-уран-молибденовые руды), рябиновый (золотопорфировые с широким проявлением мусковит-ортоклазовых метасоматитов) и др. [1] (см. рис. 1).

Восточный Саян вместе с расположенным северо-западнее Енисейским кряжем и Патомским нагорьем образуют рифейское (позднепротерозойское) складчатое обрамление Сибирской платформы. В пределах этого пояса, несколько раз пересекающего нефтепровод, локализована цепь золотоурановых и платиносодержащих рудных районов. Урановое оруденение в них в основном локализовано в зоне налегания субплатформен-

ного рифейского осадочного чехла на архейско-нижнепротерозойские гранитогнейсовые купола и углеродистые сланцы. Эти руды по особенностям формирования близки к месторождениям типа «несогласия» Австралии и Канады.

Комплексные месторождения меди, никеля, кобальта, молибдена приурочены к верхнепротерозойской метакоматит-гнейсовой толще в Восточном Саяне (Олондинский район, хр. Удокан). К нижней части верхнепротерозойской нижнеангарской терригенной свиты в Ангаро-Питском районе (междуречье рр. Ангара и Бол. Пит) приурочены гематитовые руды и терригенные железистые хлориты [11 и др.].

На Енисейском кряже открыты железорудные месторождения метаморфизованного (Нижнеангарское, Ишимбаевское) и скарнового (Енашиминское) типов. Рудовмещающими являются рифейские терригенно-карбонатные метаморфизованные толщи. В кремнисто-терригенно-карбонатных толщах среднего рифея (шунтарская свита), в зоне пересечения зон разломов расположено Горевское свинцово-цинковое месторождение, а также золото-вольфрам-сурьмяные месторождения, развитые по пластообразным телам кварц-карбонатно-слюдистых метасоматитов (углеродистых сланцев) среднего – позднего рифея, и золотоносные коры выветривания (Олимпиадинское и другие месторождения). Рядом расположены крупные месторождения бурого и каменного угля (см. рис. 1). С учетом наличия здесь значительной энергетической базы и развивающейся транспортной инфраструктуры Енисейский район уже приобретает статус ЦЭР.

Одновозрастные отложения на платформе представляют собой нижний структурно-формационный ярус ее чехла, нижняя часть которого сложена терригенными породами, средняя – карбонатными, верхняя (не повсеместно) – вновь терригенными.

Значительное место в разрезе, особенно в глубоких прогибах складчатого обрамления, занимают толщи, обогащенные органическим веществом, которые при определенных термобарических условиях могут быть источником значительных объемов углеводородов. Распространение рифейского яруса на юге Сибирской платформы далеко не повсеместно. Максимальная его толщина (до 3 км и более) приурочена лишь к нескольким зонам, в первую очередь к юго-западной и южной окраинам платформы вдоль Байкало-Патомского нагорья и Енисейского кряжа, а также внутриплатформенного рифтогенного прогиба. Последний начинается от Иркинеевского выступа Енисейского кряжа, уходит почти субширотно на восток до Чадобецкого поднятия, затем поворачивает на северо-восток до пос. Ванавара, прослеживается на север до широтного течения р. Нижняя Тунгуска и дальше в том же направлении до впадения р. Ко-



туй в р. Хета. Условно его можно назвать Ангаро-Котуйским рифтогенным прогибом.

На остальной территории юга Сибирской платформы рифейские отложения практически отсутствуют за исключением локализованных грабенов северо-западной ориентировки в Непско-Ботуобинской приподнятой зоне и неравномерно развитого из них чехла Байkitской приподнятой зоны. Такой характер распределения областей рифейского прогибания и соответствующего накопления их мощности обуславливает необходимость тектонического районирования юга Сибирской платформы на начальных этапах формирования платформенного чехла.

Итак, на юге Сибирской платформы есть зоны увеличенных толщин рифейского структурно-формационного яруса чехла, которые связаны, с одной стороны, с ее окраинами и переходами к глубоким прогибам, возникшим в зонах ее складчатого обрамления, а с другой – с внутриплатформенными рифтогенными прогибами; при этом остаточными являются области практически полного отсутствия рифейских отложений между ними. Такая тектоническая обстановка могла оказать огромное влияние на формирование очагов генерации углеводородов. Кроме того, ограничения зон глубокого рифейского прогибания, включая узко локализованные дискордантные к простиранию рифейских прогибов грабены, могли оказать существенное влияние на зарождение рудоконтролирующих структур. Поэтому очевидно, что палеоструктурный стиль рифейских дислокаций чрезвычайно важен для прогноза большого комплекса как твердых полезных ископаемых, так и углеводородного сырья.

Следующий (венд-силурийский) тектонический этап формирования чехла юга Сибирской платформы сыграл огромную роль в формировании углеводородных скоплений и месторождений каменных и (в меньшей мере) калийных солей. Именно в это время весь юг Сибирской платформы был охвачен относительно равномерным погружением, компенсированным в раннем венде терригенными осадками, нередко обладающими хорошими коллекторскими свойствами, в позднем венде – карбонатными, а в раннем – соленосно-карбонатными отложениями с отдельными органогенными (рифоподобными) горизонтами [4], обладающими повышенными емкостными свойствами. Именно венд-нижнекембрийский комплекс отложений, имеющий на юге платформы суммарную толщину более 2 км, содержит несколько выдержанных по площади резервуаров нефти и газа, а также локализованные скопления калийных солей [1, 4, 11 и др.].

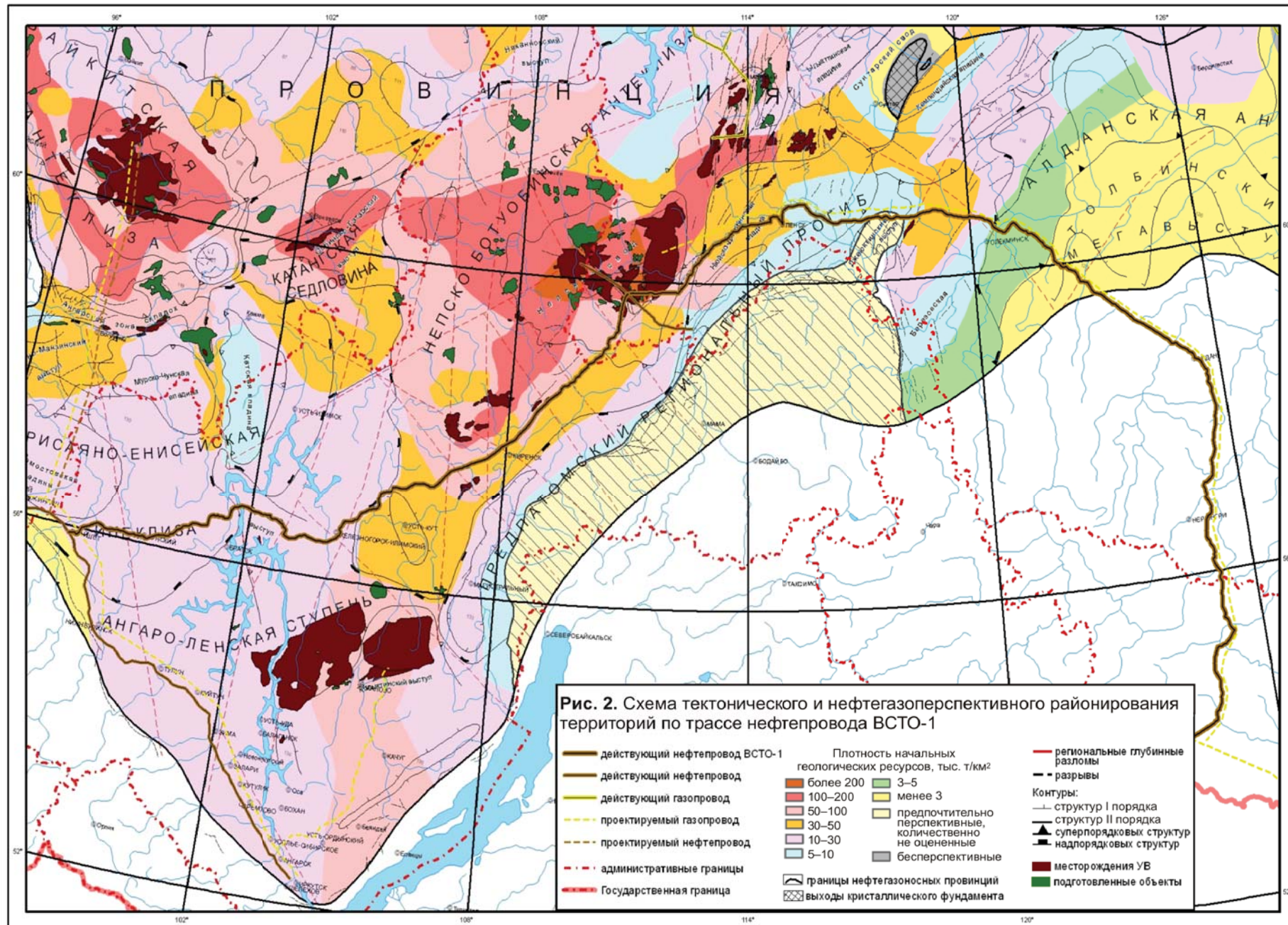
Соленаккумуляция приурочена главным образом к соленосным усольской, бельской и ангарской свитам нижнего – среднего кембрия. В Иркутской области разрабатываются Усольское, Зиминское, Братское и Тырейское месторождения.

Прогнозные ресурсы галитовых формаций второго по значимости в России Лено-Тунгусского бассейна составляют сотни триллионов тонн.

Юрубчено-Куюмбинская ветвь проектируемого нефтепровода располагается в пределах Ангаро-Енисейского территориально-промышленного глиноземно-алюминиевого комплекса, включающего Ангаро-Енисейскую глиноземную провинцию. Здесь Приангарская группа месторождений бокситов котловинно-карстового типа, включая Чадобецкие, приурочена к протерозойско-нижнекембрийским известнякам. С данным этапом связано образование трех месторождений оолитово-лимонитовых и лимонит-гематитовых руд с шамотом и ракушняковыми фосфоритами, расположенных в самых верховьях р. Нижняя Тунгуска и приуроченных к отложениям криволукской свиты ордовика Киренского железорудного района, пересекаемого Усть-Кут-Ленской веткой нефтепровода. Прогнозные ресурсы этого бассейна оцениваются в 2,0 млрд т.

Неоднократная постраникекембрийская тектоническая активизация юга Сибирской платформы и ее складчатого обрамления обусловила создание вертикальных и горизонтальных путей миграции флюидов, включая углеводородные, а также ловушек и зон их накопления. При этом были мобилизованы углеводороды в первую очередь из нефтематеринских толщ рифейского возраста. Венд-нижнекембрийский осадочный комплекс чехла Сибирской платформы был транзитным, а иногда и вмещающим для пермь-раннетриасовых трапповых интрузий и разновозрастных трубок взрыва, включая алмазонасные. В современном региональном тектоническом плане венд-нижнекембрийского комплекса отчетливо обособляются несколько крупнейших (надпорядковых) структур (рис. 2). Важнейшими из них на юге платформы являются три антеклизы: Байkitская на западе, Непско-Ботуобинская в центре и Алданская на востоке, а кроме того, Присаяно-Енисейская синеклиза на западе, Ангаро-Ленская региональная ступень на юге и Предпатомский региональный прогиб на востоке. Среди крупных (I порядка) самостоятельных (не входящих в надпорядковые) структур необходимо упомянуть Катангскую седловину, соединяющую Байkitскую и Непско-Ботуобинскую антеклизы, и уникальную триаду структур: Ыгыаттинскую впадину, Сунтарский свод (выступ) и Кемпендяйскую впадину, имеющую максимальную на юге Сибирской платформы глубину залегания подошвы венд-нижнекембрийских отложений – более 10–12 км.

Многие из перечисленных крупнейших и крупных пликативных структур венд-силурийского структурно-формационного комплекса юга Сибирской платформы закладывались и развивались как конседиментационные, их контрастность лишь несколько увеличивалась в постсилурийское время. Вместе с тем значительное влияние на их





окончательное формирование оказали поздне-палеозойско-мезозойские активные прогибания. Так, например, Непско-Ботуобинская антеклиз в раннем палеозое распространялась далеко на северо-запад, что послужило Д. А. Туголесову основанием для выделения Катангской антеклизы [9]. И только в позднем палеозое – раннем мезозое под влиянием активных прогибаний Тунгусской синеклизы апикальная зона Непско-Ботуобинской антеклиз заняла современное положение. Для восстановления путей миграции углеводородов и формирования крупных зон их накопления такие изменения палеоструктурного плана, несомненно, имели немаловажное значение, тем более что в среднем палеозое на всей территории Непско-Ботуобинской антеклиз не происходили прогибания и накопления осадков, хотя в это время, по сути, впервые проявились активные процессы формирования трубок взрыва, включая алмазоносные. Об этом свидетельствуют находки переотложенных алмазов и их спутников в раннекаменноугольных терригенных отложениях на северных склонах Непско-Ботуобинской и Байкинской антеклиз.

Обширная (более 1 млн км²) область поздне-палеозойско-раннемезозойского прогибания – Тунгусская синеклиза – оказалась наложенной на северные склоны Байкинской и Непско-Ботуобинской антеклиз и соединяющую их Катангскую седловину. В результате на геологической карте рельефообразующих пород структурные элементы базальных горизонтов венд-кембрийского комплекса, а тем более зоны рифейского прогибания, естественно, прямо не отражены. Ситуация также несколько осложнилась за счет наложения очень мелкого (первые сотни метров) вытянутого в юго-западном направлении от Вилюйской синеклиз Ербогаченского неширокого регионального прогиба юрского времени. В современном рельефе выполняющие его осадки обычно развиты на водоразделах.

С этим периодом и сопутствующими ему процессами связано несколько уровней (эпох) углеобразования (угленосности).

В юго-западной части крупнейшего в России Тунгусского угленосного бассейна эксплуатируются Кокуйское, Жеронское и другие месторождения каменных углей, балансовые запасы которых составляют более 4500 млн т [1, с. 238–242]. Угленакопление приурочено к верхней части нижнепермской и верхнепермской эпох. Отмечается преобладание фюзенолитов в нижнепермских и преимущественно гелитолитов в верхнепермских углях.

В Иркутском и Южно-Якутском угольных бассейнах в отложениях юры и мела на нескольких стратиграфических уровнях локализуются месторождения бурых и каменных углей низких стадий углефикации (Д, Г, ДГ). Это высококачественное сырье для производства металлургического кок-

са, характеризующееся высокой спекаемостью. Геологические ресурсы углей данных бассейнов составляют более 70 млрд т [1, с. 294–299].

Со временем формирования Тунгусской синеклизы связана уникальная не только для Сибирской платформы, но и для всего северного полушария Земли активизация траппового магматизма. Его влияние на формирование месторождений целого ряда твердых полезных ископаемых и углеводородного сырья трудно переоценить.

Магнетитовые и магнетитовые месторождения ангаро-илимского типа, генетически связанные с проявлениями траппового магматизма, приурочены к терригенным и карбонатным породам от нижнего кембрия до перми (Подкаменно-Тунгусский и Лакурский железорудные районы, расположенные севернее и восточнее Енисейского кряжа в междуречье Подкаменной и Нижней Тунгуски).

Магнетитовое оруденение этого же типа широко распространено в Ангарской железорудной провинции (Тагарское, Нерюндинское, Рудногорское, Коршуновское, Татьянаинское, Октябрьское и другие месторождения), расположенной в непосредственной близости от нефтепровода и г. Тайшет, где ранее проектировалось строительство Восточно-Сибирского металлургического завода.

Перемещение в платформенном чехле траппового расплава и углеводородных флюидов происходит по сходной схеме: из областей относительно высокого давления к зонам с менее высоким. При этом активно используются раскрывающиеся в результате тектонических подвижек трещины. После застывания в трещинах трапповый расплав образует подобную пчелиным сотам систему пластовых (силлы) и секущих (дайки) интрузивных тел, формирующих жесткий каркас осадочного чехла, который и определяет перераспределение путей миграции флюидов. Для последующей миграции флюидов, включая углеводородные, очень важно, что трещиноватость эндоконтактных зон трапповых тел повышена по сравнению с центральными зонами. Благодаря этому создаются условия не только для миграции, но и для накопления нефти и газа. Такие специфические ловушки формируются в случаях непосредственного перехода даек в силлы, а не более позднего пересечения первыми последних с образованием вертикальных транзитных зон [8]. Влияние трапповых интрузий на вмещающие породы не ограничивается созданием дополнительных путей миграции и ловушек углеводородов. Их температурное воздействие способствует повышению катагенетической преобразованности органического вещества, что может играть как положительную, так и отрицательную роль при первоначально низком или высоком катагенезе соответственно. Под влиянием остывания трапповых тел изменяются и коллекторские свойства вмещающих пород. При этом, как правило, ухудшается качество поровых коллекторов за



счет перекристаллизации и заполнения пустотного пространства, а объем трещинных коллекторов может существенно возрасти.

В посттрапповое время юг Сибирской платформы, за исключением зоны отмеченного выше Ербогаченского прогиба в юрское время, испытывал устойчивое относительное воздымание, которое не могло не повлиять на миграцию и перераспределение углеводородных флюидов. Особенно активным воздымание было в центральной части Непско-Ботуобинской антеклизы и в восточной части Ангаро-Ленской региональной ступени, которые находятся перед фронтом горных сооружений Байкало-Патомского нагорья, надвинутых на край Сибирской платформы. Перед фронтом этого надвигания в ее чехле образовалась целая серия субпараллельных аллохтонных пластин, перекрывающих значительную часть Предпатомского регионального прогиба и доходящих до юго-восточного склона Непско-Ботуобинской антеклизы.

Помимо надвиговых нарушений Предпатомской окраины на юге Сибирской платформы широко проявлены разрывные нарушения иной кинематики, наиболее протяженные – разрывы северо-восточной ориентировки, нередко субмеридиональной, а также, хотя и менее протяженные, вытянутые с юго-востока на северо-запад. В большинстве этих разрывов фиксируются как вертикальные, так и горизонтальные составляющие перемещения по ним смежных блоков. Следует подчеркнуть, что возникающие вблизи разрывов зоны трещиноватости могут значительно влиять на формирование путей миграции и резервуаров для накопления различных флюидов, особенно в карбонатных породах преобладающих в разрезе чехла юга Сибирской платформы. Разрывы сплошности пород чехла возникают и при их прорывах трубками взрыва, в которых нередко наблюдаются битумопроявления. Однако трубки взрыва не могут служить путями многоактной миграции углеводородов. Более существенную роль они могут играть в образовании железорудных месторождений, реже – промышленных скоплений алмазов.

Основные открытые месторождения нефти и газа отражены на рис. 2. Их балансовые запасы нефти по категориям $A+B+C_1+C_2$ составляют 1552,36 млн т (22 % от суммарных извлекаемых ресурсов), что обеспечивает возможность добычи 80 млн т/год в течение 19 лет. Запасы газа тех же категорий – 6813 млрд м³ (30 % от суммарных ресурсов). Поскольку не все указанные запасы нефти доступны для рентабельного обеспечения трубопровода ВСТО-1, необходимо в ближайшие годы укрепить его минерально-сырьевую базу за счет открытия новых крупных месторождений. Учитывая изложенные особенности геологического строения юга Сибирской платформы, представляется целесообразным проводить поиски новых

месторождений нефти и газа по трем основным направлениям.

1. Необходимо сосредоточить геолого-разведочные работы на бортах рифейского Ангаро-Котуйского рифтогенного прогиба [10] в районах его пространственного сочленения со склонами Байкитской и Непско-Ботуобинской антеклиз. Здесь уже проводится бурение Сурингдинской и Верхнеилимпейской параметрических скважин; на втором этапе планируется бурение еще двух (Чункинской и Северо-Чуньской). Опираясь на результаты бурения этих скважин и используя комплекс сейсморазведочных, электроразведочных и геохимических исследований, можно будет обосновать местоположение конкретных объектов для постановки поисково-разведочных работ, которые с большой вероятностью приведут к открытию новых крупных скоплений углеводородов.

2. Весьма перспективным представляется прослеживание на своде и на северо-западных склонах Непско-Ботуобинской антеклизы органогенных карбонатных горизонтов (например, осинского) нижнего кембрия [3, 6], из которых получены промышленные притоки нефти на Талаканском и Верхнечонском месторождениях. Для этого планируется бурение Нижнечонской и Гилякинской параметрических скважин, по результатам которого, основываясь на комплексе геолого-геофизических методов, будет возможно уточнение местоположения наиболее перспективных рифоподобных объектов к северо-западу от Верхнечонского месторождения для постановки поисково-разведочных работ. Определенные перспективы открытия новых крупных месторождений нефти и газа имеются и южнее Талаканского месторождения, где в Чайкинской параметрической скважине из хамакинского горизонта венда получен промышленный (160 м³/сут) приток газа с конденсатом. Скважина расположена на южном замыкании положительных аномалий по данным геохимических исследований, аэро- и наземной электроразведки. После пересечения этих аномалий крестом профилей сейсморазведки МОГТ можно с высокой вероятностью открытия крупного месторождения нефти и газа бурить оценочно-поисковую скважину в 30–40 км от ВСТО-1.

3. Очень интересным направлением после бурения проектируемой на втором этапе Усть-Майской параметрической скважины может оказаться изучение зоны сочленения Алдано-Майской впадины. Судя по результатам сейсморазведки МОГТ, она выполнена мощной нарастающей на восток толщей вендских, верхне- и среднерифейских отложений, с шарьяжно-надвиговыми структурами хр. Сетте-Дабан. Степень катагенеза этих отложений, судя по их выходам в естественных обнажениях последнего, где широко распространены различные битумопроявления, вполне позволяет ожидать значительные скопления нефти и газа в



зонах погружения подошвы среднерифейских отложений до глубин 3–4 км.

Особое стратегическое значение приобретает узловой район пересечения широтной и меридиональной ветвей трубопровода с г. Тайшет в центре, северо-восточнее которого сосредоточены крупные железорудные районы и расположены месторождения Ангара-Енисейского промышленного глиноземно-алюминиевого комплекса, включающего Приангарскую бокситоносную площадь, Чадобецкую, Порожнинскую, Татарскую и другие группы месторождений.

На юге Красноярского края и Иркутской области в пределах Канской и Бирюсинской металлогенических зон весьма привлекательна Восточно-Саянская никеленосная провинция. Эту территорию пересекает Енисейско-Байкальская ветвь золотоносно-уранового складчатого обрамления Сибирской платформы, северная ветвь которого может быть обособлена в Байкало-Витимский, специализированный на благородные металлы, район, объединяющий два ЦЭР. Восточнее расположен Верхнеамгинский район, где сосредоточены в основном месторождения цветных и черных металлов. В верховьях р. Алдан необходимо развивать Алданский район, специализированный на уран, благородные и черные металлы.

Все это с учетом укрепления Восточно-Сибирского нефтегазового центра [6] позволит добиться интенсивного развития юга Сибирской платформы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Геология** и полезные ископаемые России. Восточная Сибирь. Т. 3 [Текст] / Под ред. В. П. Орлова, Н. С. Малича. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2002. – 396 с.
2. **Геология** нефти и газа Сибирской платформы [Текст] / Под ред. А. Э. Конторовича, В. С. Суркова, А. А. Трофимука. – М.: Недра, 1981. – 552 с.
3. **Мельников, Н. В.** Талакан-Ботуобинская карбонатная платформа в осинском горизонте – крупный объект поисков залежей углеводородов на Сибирской платформе [Текст] / Н. В. Мельников, Л. В. Колотова, Е. Г. Наумова // Перспективные на нефть зоны и объекты Сибирской платформы. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 2009. – С. 32–38.
4. **Мельников, Н. В.** Венд-кембрийский соленосный бассейн Сибирской платформы. Стратиграфия, история развития. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2009. – 148 с.
5. **Михайлов, Б. К.** Система управления воспроизводством минерально-сырьевой базы в современных финансово-экономических условиях кризиса [Электронный ресурс] / Б. К. Михайлов // Матер. Круглого стола «Инновационные направления развития минерально-сырьевого комплекса России». – СПб., 2009.
6. **Органогенные** постройки осинского горизонта нижнего кембрия в Талакан-Верхнечонской зоне нефтегазоаккумуляции Сибирской платформы [Текст] / Н. В. Мельников, В. С. Старосельцев, В. И. Васильев [и др.] // Геология и геофизика. – 2005. – № 8.
7. **Петров, О. В.** Минерально-сырьевой потенциал недр России: состояние и направления его инновационного использования [Электронный ресурс] / О. В. Петров // Матер. Круглого стола «Инновационные направления развития минерально-сырьевого комплекса России». – СПб., 2009.
8. **Старосельцев, В. С.** Влияние постратоповых тектонических движений на миграцию углеводородов в Тунгусской синеклизе [Текст] / В. С. Старосельцев // Геология и геофизика. – 1978. – № 9. – С. 49–58.
9. **Туголесов, Д. А.** К тектонике юго-восточной части Сибирской платформы [Текст] / Д. А. Туголесов // Изв. АН СССР. Сер. геол. – 1952. – № 2 – С. 89–101.
10. **Филипцов, Ю. А.** Рифейские прогибы – основные источники нефти и газа в западной части Сибирской платформы [Текст] / Ю. А. Филипцов, В. С. Старосельцев // Геология нефти и газа. – 2009. – № 6. – С. 40–56.
11. **Эрнст, В. А.** Освоение минерально-сырьевой базы Сибирского федерального округа [Текст] / В. А. Эрнст // Разведка и охрана недр. – 2008. – № 9. – С. 37–42.