

# Доклады Блэкберн: Развитие тектонического бассейна Западной Сибири в мезозойскую эру и третичном периоде:

Палеогеография и Стратиграфия

## Blackbourn Reports: Development of the West Siberian Basin during the Mesozoic and Tertiary:

Palaeogeography & Stratigraphy

Грехем Блэкберн: Blackbourn Geoconsulting

Graham Blackbourn: Blackbourn Geoconsulting

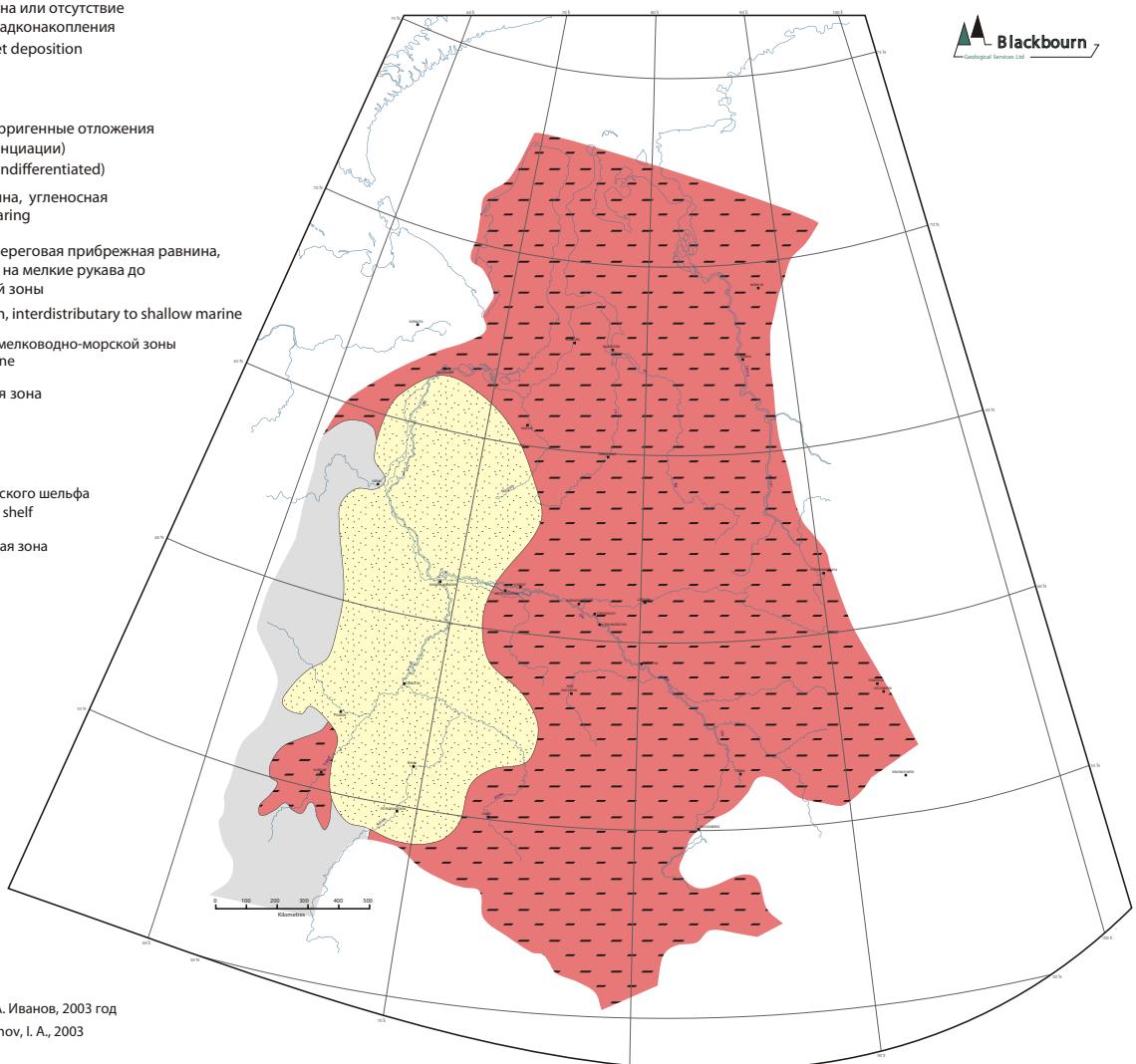
### I.3.3.2 Аптский, Альбский и Сеноманский ярусы

Осадочные породы этого времени имеют мощность до 1500 м и более в северной части Западно-Сибирского бассейна. Наибольшая мощность отложений встречается в районе полуострова Ямал, хотя наиболее глубоководные фации продолжали скапливаться в Ханты-Мансийском регионе (рис. I.3.17). Латерально эквивалентные стратиграфические комплексы в центральной части бассейна достигают мощности 800–1000 м, а к его границам их мощность плавно снижается до нуля. Морские отложения раннего аптского яруса были ограничены западно-центральной частью бассейна в то время, когда неокомская регрессия достигла своего максимума. Основное наступление моря на суши началось в среднем и позднем апте и продолжалось до альбского времени. Сланцевые породы этого яруса, слагающие альмскую свиту, формировались по всему бассейну, после чего широко распространились морские и континентальные пески и сланцы покурской свиты аптского и сеноманского ярусов. Общий рисунок отложений грубо напоминает неокомский период, где темные сланцы доминируют в Ханты-мансиjsкой впадине, а широкая зона береговой прибрежной равнины и песчаники, алевролиты и сланцы мелководного шельфа занимают центральную часть

### I.3.3.2 Aptian, Albian, and Cenomanian

Sedimentary rocks of this age are up to 1500 m or more thick in the northern part of the WSB, with the thickest sediments now being deposited in the region of the Yamal Peninsula, although the deepest-water facies continued to accumulate in the KhantyMansi region (Fig. I.3.17). The laterally equivalent stratigraphic units are 800-1000 m thick in central parts of the basin, thinning quite steadily to zero around the basin margins. Early Aptian marine deposition was restricted to the west-central part of the basin as the late Neocomian regression reached its greatest extent. A major transgression began during the mid- to late Aptian and continued into the Albian. During this transgression a regional shale unit, the Alym Suite, was deposited across the basin, followed by the widespread marine and continental sands and shales of the Aptian to Cenomanian Pokur Suite. The general pattern of sedimentation was broadly similar to that of the Neocomian, with dark shales dominating in the Khanty-Mansi Trough, and a broad zone of coastal-plain and shallow-shelf sandstones, siltstones, and shales occupying central regions of the basin. Continental sandstones, shales, and red bed facies are widely developed along the eastern and southern basin margins. There appears to have been no repeat of the Neocomian clinoformal depositional system, however.

	Эродирующая равнина или отсутствие результирующего осадконакопления Eroding plain or no net deposition
	Озерные фации Lacustrine facies
	Континентальные терригенные отложения (отсутствие дифференциации) Continental clastics (undifferentiated)
	Аллювиальная равнина, угленосная Alluvial plain, coal-bearing
	Внутренняя дельта/береговая прибрежная равнина, распределение реки на мелкие рукава до мелководно-морской зоны Delta top/coastal plain, interdistributary to shallow marine
	Литоральная зона до мелководно-морской зоны Littoral to shallow marine
	Мелководно-морская зона Shallow marine
	Морской шельф Marine shelf
	Глубокие участки морского шельфа Deeper parts of marine shelf
	Глубоководная морская зона Deep marine



Источник: В.Б. Белоzerosов и И.А. Иванов, 2003 год  
Source: Belozerov, V. B. and Ivanov, I. A., 2003

**Рисунок I.3.17:** Западно-Сибирский бассейн – палеография раннего альбского яруса  
**Figure I.3.17:** West Siberian Basin - Palaeogeography Early Albian

бассейна. Континентальные песчаники, сланцы и красноцветные фации широко развиты вдоль восточной и южной границ бассейна. Однако похоже, что повторения неокомской клиноформной системы отложений не происходило.

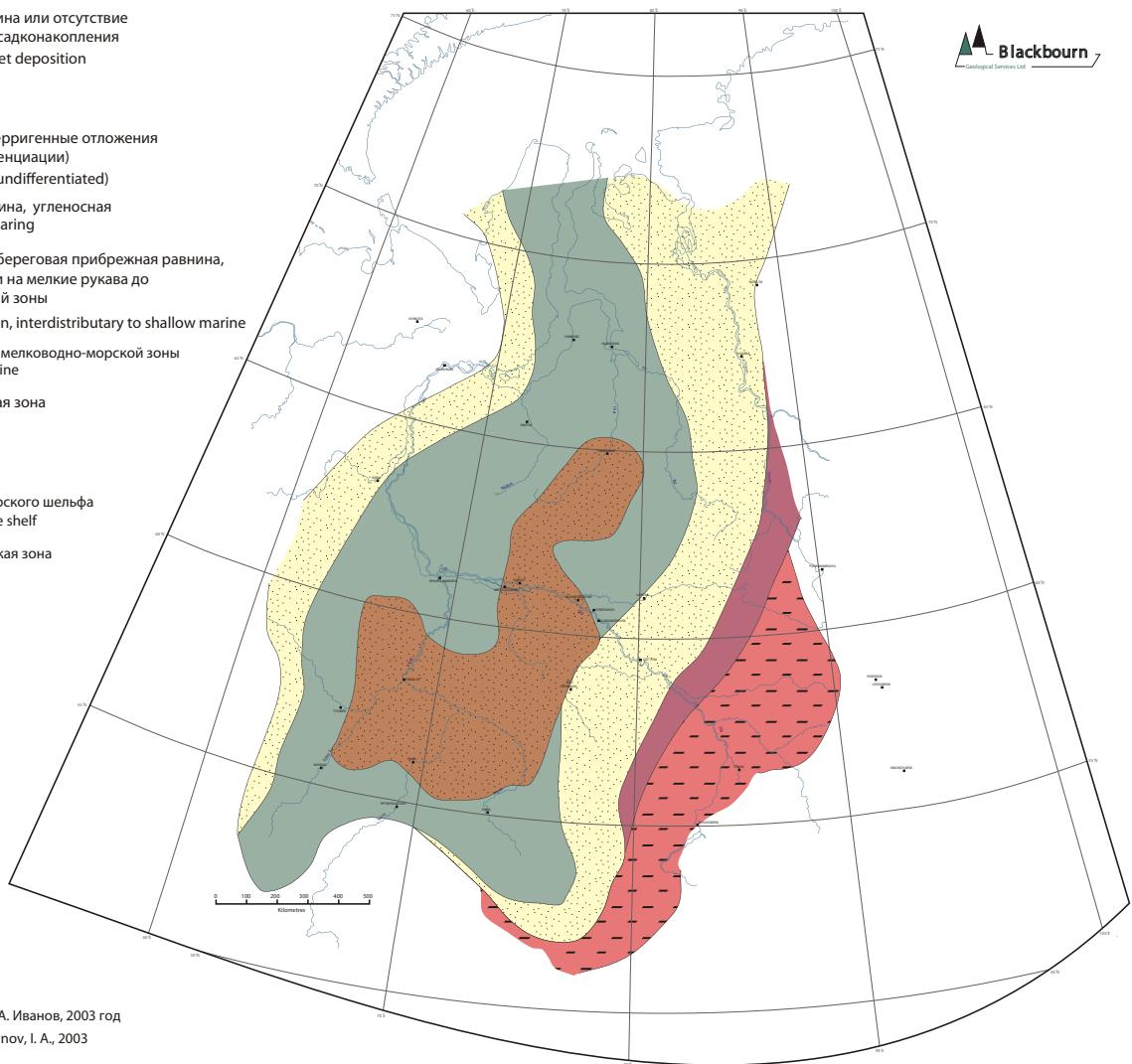
Повторная регрессия случилась во время позднего альба и продолжалась до сеноманского времени, когда континентальные, озерные и прибрежно-равнинные песчаники и сланцевые фации сдвинулись на запад, покрывая восточную, центральную и южную части бассейна, сложив широко распространявшуюся верхнюю часть покурской свиты, формирующую очень важный газоносный пласт в северной части Западно-Сибирского бассейна. Доля песчаников достигает 70-80% в этом интервале на востоке и сокращается до 20-30% к западу от центра бассейна.

Regression occurred again during the Late Albian and continued into the Cenomanian, when continental, lacustrine, and coastal plain sandstone and shale facies shifted westward to blanket the eastern, central, and southern parts of the basin, depositing the widespread upper part of the Pokur Suite, which forms a very important gas reservoir over a large part of the northern West Siberian Basin. The proportion of sandstone reaches 70 - 80% over this interval in eastern parts of the basin, falling to no more than 20 - 30% to the west of the central basin.

### I.3.3.3 Late Cretaceous (post-Cenomanian)

These deposits are up to 1000 m or more thick in the northern basin, and 200-400 m over most of the central basin. A major transgression from the north occurred during the Turonian (Fig. I.3.20), and by mid-Late Cretaceous, the boreal marine West Siberian Basin had expanded to

	Эродирующая равнина или отсутствие результирующего осадконакопления Eroding plain or no net deposition
	Озерные фации Lacustrine facies
	Континентальные терригенные отложения (отсутствие дифференциации) Continental clastics (undifferentiated)
	Аллювиальная равнина, угленосная Alluvial plain, coal-bearing
	Внутренняя дельта/береговая прибрежная равнина, распределение реки на мелкие рукава до мелководно-морской зоны Delta top/coastal plain, interdistributary to shallow marine
	Литоральная зона до мелководно-морской зоны Littoral to shallow marine
	Мелководно-морская зона Shallow marine
	Морской шельф Marine shelf
	Глубокие участки морского шельфа Deeper parts of marine shelf
	Глубоководная морская зона Deep marine



Источник: В.Б. Белозеров и И.А. Иванов, 2003 год  
Source: Belozerov, V.B. and Ivanov, I.A., 2003

**Рисунок I.3.20:** Западно-Сибирский бассейн – палеография туронского яруса  
**Figure I.3.20:** West Siberian Basin - Palaeogeography Turonian

**I.3.3.3 Поздний мел (после-сеномансское время)**  
Мощность этих отложений на севере бассейна достигает 1000 м, а в большей части центра бассейна не превышает 200-400 м. Основное наступление моря на сушу с севера региона происходило в туронском ярусе (рис. I.3.20), а к середине позднего мела, бореальный морской Западно-Сибирский бассейн достиг своего максимального распространения. Местное море в позднемеловой период также соединялось с тетийским морем на юге через узкую тургайскую впадину на юго-западе бассейна (рис. I.3.22), к западу от Казахстанской возвышенности. Кузнецкая свита туронского яруса сложена преимущественно серыми и темно-серыми битуминозными глинистыми отложениями.

В целом в позднемеловом отделе доминируют сланцы и аргиллиты. Намывание грубых обломочных

its greatest extent. The Late Cretaceous sea was also connected with the Tethyan Ocean to the south at this time through the narrow Turgai Trough in the southwest of the basin (Fig. I.3.22), to the west of the Kazakhstan high. The Turonian Kuznetsov Suite consists largely of grey and dark-grey bituminous argillaceous deposits.

The Late Cretaceous section as a whole is dominated by shales and claystones. Coarse clastic influx was greatly reduced at this time; the total proportion of sandstone barely exceeds 10%. Continental red beds were deposited in southern and southeastern parts of the basin, although they were less widespread than earlier in the Cretaceous. Regression occurred again from the late Campanian to the Danian, and land masses appeared along the eastern margin of the basin and in the vicinity of the Taimyr uplift (Figs. I.3.22). The basin retained its connection with the Arctic Ocean through a narrowing

# Ваша беспроигрышная комбинация



Ультразвуковой  
газовый расходомер  
Q-Sonic



Турбинный газовый  
расходомер SM-RI-2



elster  
Instromet

Зачастую сложная задача повышения точности измерения расхода газа – это вопрос выбора верной комбинации оборудования. Комплексные измерительные системы Эльстер-Инстромет — идеальное решение этой непростой проблемы.

Ультразвуковой и турбинный расходомеры теперь идеально сочетаются благодаря уникальным характеристикам нового турбинного расходомера SM-RI-2, в котором нам впервые в мире удалось реализовать возможность измерения потоков газа в обоих направлениях, а также снизить перепад давления на 50% и увеличить пропускную способность, чтобы она соответствовала рабочему диапазону ультразвукового расходомера такого же размера.

Комбинация двух принципов измерения расхода обеспечивает вам максимально возможную точность и надежность измерений, без ограничения потенциала каждого из них. Вам также гарантированы минимальные затраты на обслуживание, благодаря опциональной автоматической системе подачи смазки и технологии TurbinoScope®, которая анализирует состояние и метрологические характеристики турбинных расходомеров непосредственно на месте установки.

Наш новый турбинный расходомер SM-RI-2 устанавливает мировой стандарт для рабочего и эталонного оборудования наивысшего класса. Это результат многолетнего опыта и новаторского подхода к нашей работе.

Ведь мы все делаем для того, чтобы наши комбинации оказывались для вас беспроигрышными...

Elster-Instromet  
Rijkmakerlaan 9  
2910 Essen  
Belgium/Бельгия  
Tel. +32 3 670 0700

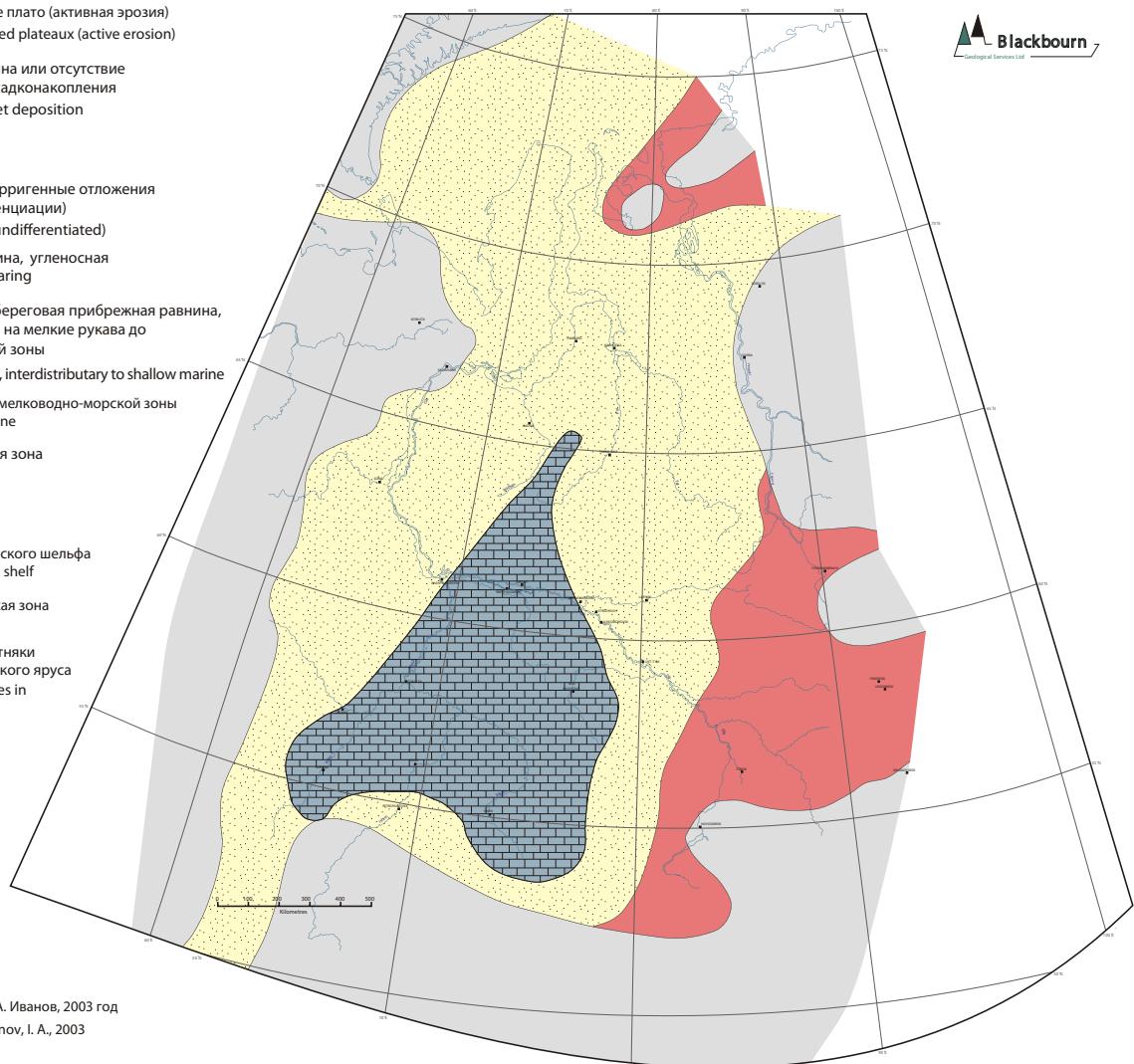
Elster-Instromet  
Steinern Strasse 19-21  
55252 Mainz-Kastel  
Germany/Германия  
Tel. +49 6 134 6050

[sales@elster-instromet.com](mailto:sales@elster-instromet.com)  
[www.elster-instromet.com](http://www.elster-instromet.com)

Elster-Instromet  
119049 Россия, Москва,  
4-й Добрининский пер., 8,  
офис 204  
Тел. +7 495 287 30 60  
Факс +7 495 287 30 62

[office@instromet.ru](mailto:office@instromet.ru)  
[www.instromet.ru](http://www.instromet.ru)

	Горы и возвышенные плато (активная эрозия) Mountains and elevated plateaux (active erosion)
	Эродирующая равнина или отсутствие результирующего осадконакопления Eroding plain or no net deposition
	Озерные фации Lacustrine facies
	Континентальные терригенные отложения (отсутствие дифференциации) Continental clastics (undifferentiated)
	Аллювиальная равнина, угленосная Alluvial plain, coal-bearing
	Внутренняя дельта/береговая прибрежная равнина, распределение реки на мелкие рукава до мелководно-морской зоны Delta top/coastal plain, interdistributary to shallow marine
	Литоральная зона до мелководно-морской зоны Littoral to shallow marine
	Мелководно-морская зона Shallow marine
	Морской шельф Marine shelf
	Глубокие участки морского шельфа Deeper parts of marine shelf
	Глубоководная морская зона Deep marine
	Аргиллитовые известняки позднего маастрихтского яруса Argillaceous limestones in Late Maastrichtian



**Рисунок I.3.22:** Западно-Сибирский бассейн – палеография маастрихтского яруса  
**Figure I.3.22:** West Siberian Basin - Palaeogeography Maastrichtian

пород в это время сильно сократилось, общая доля песчаника едва ли превышает 10%. Континентальные красноцветные отложения формировались в южной и юго-восточной частях бассейна, хотя распространены были меньше, чем в более ранний меловой период. Повторная регрессия произошла в поздне-кампанском ярусе и продолжалась до датского века, земельные массивы возникали вдоль восточной границы бассейна близ Таймырской возвышенности (рис. I.3.22). Бассейн сохранил связь с арктическим океаном через сужающийся коридор на западе от Уренгоя. Глинистые известняки и суглинки распространились шире в центральной и южной части бассейна и относятся к маастрихтскому ярусу. Континентальные и озерные отложения в Приуралье переслаивались морскими сланцами и глауконитовыми песчаниками.

corridor west of Urengoi. Argillaceous limestones and marls became widespread in central and southern parts of the basin in the Maastrichtian. Continental and lacustrine deposits in the Pre-Urals region were interbedded with marine shales and glauconitic sandstones.

The connection with the Arctic Ocean was temporarily cut at the end of the Cretaceous, probably by the North Siberian Sill, but was restored again during the Palaeocene. At the same time the basin margins in the east and south became emergent.

#### I.3.4 Cenozoic

##### I.3.4.1 Palaeocene and Eocene

Palaeogene to Early Miocene sediments are 600 m or more thick in parts of the central and northern basin, reducing to less than 400 m over most of the remainder of the basin. Sedimentary environments during the Palaeocene and



## АРКТИЧЕСКИЕ ПРОГРАММЫ – ОБЩАЯ КАРТИНА.

Арктика, на районы которой согласно оценкам приходится до одной трети мировых неразведанных запасов газа, обладает огромным потенциалом. С NE GreenlandSPAN™ – новым компонентом программы ArcticSPAN вы сможете заглянуть глубоко под океаническое дно этой пока еще малоисследованной области. NE GreenlandSPAN – первая программа, в которой используется новейшая технология морской съемки Intelligent Acquisition [IA]™, разработанная компанией ION специально для получения качественных сейсмических отображений в условиях полярных льдов – предоставляет новейшие сейсмические данные общей протяженностью более 5,000 км, которые помогут вам снизить риски, связанные с разведкой, и принимать решения, лучше обеспеченные информацией.

**Интерактивную карту программ BasinSPAN™ на базе Google Планета Земля вы найдете по адресу: [iongeo.com/SPANS](http://iongeo.com/SPANS)**

### О программе BasinSPANS::

#### Ориентированность на совместную работу.

Сейсмические исследования планируются совместно с геологами, геофизиками и экспертами по соответствующим регионам нефтяных компаний – заказчиков.

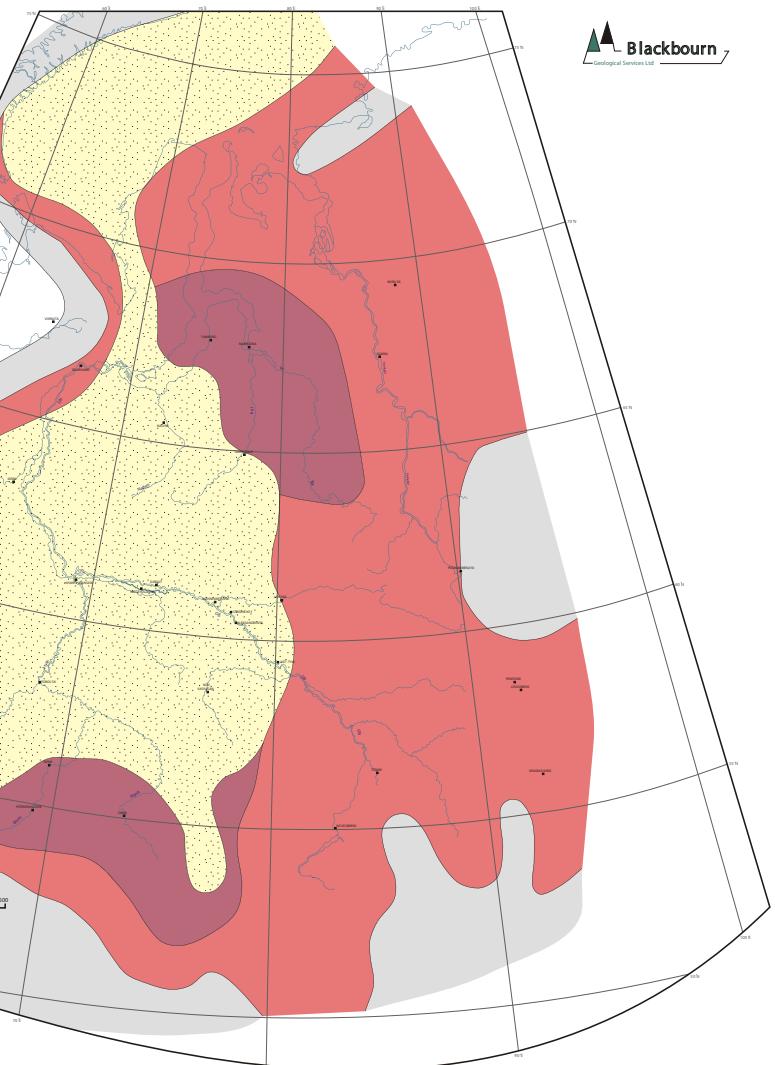
#### Новейшие геофизические технологии.

Геофизическая съемка производится с использованием самых современных технологий сейсмических источников, систем управления сейсмической косой, регистрации и обработки данных и от GX Technology – лидера в области технологий построения глубинных изображений.

#### Изучение в масштабах бассейна.

Программа BasinSPANS отличается тем, что сейсмические данные и их интерпретация относятся к нефтяным системам в целом, включая образование нефти, ее миграцию и механизмы образованияловушек, а также анализ термальной и тектонической эволюции бассейна.

	Горы и возвышенные плато (активная эрозия) Mountains and elevated plateaus (active erosion)
	Эродирующая равнина или отсутствие результатирующего осадконакопления Eroding plain or no net deposition
	Озерные фации Lacustrine facies
	Континентальные терригенные отложения (отсутствие дифференциации) Continental clastics (undifferentiated)
	Аллювиальная равнина, угленосная Alluvial plain, coal-bearing
	Внутренняя дельта/береговая прибрежная равнина, распределение реки на мелкие рукава до мелководно-морской зоны Delta top/coastal plain, interdistributary to shallow marine
	Литоральная зона до мелководно-морской зоны Littoral to shallow marine
	Мелководно-морская зона Shallow marine
	Морской шельф Marine shelf
	Глубокие участки морского шельфа Deeper parts of marine shelf
	Глубоководная морская зона Deep marine



Источник: В.Б. Белозеров и И.А. Иванов, 2003 год  
Source: Belozarov, V.B. and Ivanov, I.A., 2003

**Рисунок I.3.24:** Западно-Сибирский бассейн – палеография палеоцена  
**Figure I.3.24:** West Siberian Basin - Palaeogeography Palaeocene

В конце мелового периода связь с арктическим океаном временно исчезла, вероятно благодаря северному сибирскому силлу, но снова восстановилась в палеоцен. В то же время стали возникать восточные и южные границы бассейна.

#### I.3.4 Кайнозойская эра

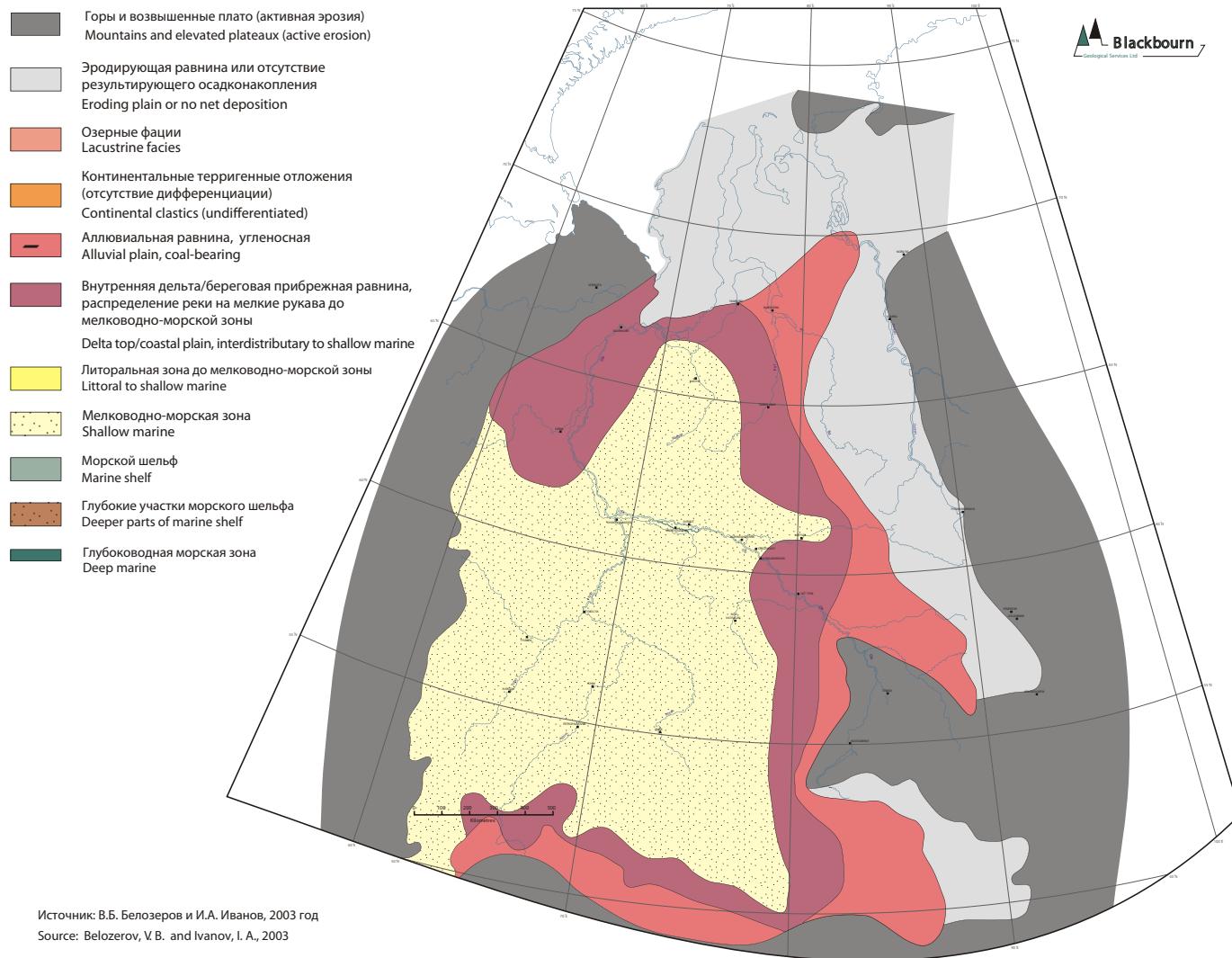
##### I.3.4.1 Палеоцен и эоцен

Отложения палеогена и раннего миоцена в центре и на севере бассейна имеют мощность 600 м и более, сокращаясь до менее чем 400 м почти на всей остальной территории бассейна. Условия осадконакопления в палеоцен и эоцен доминировали преимущественно глинистыми фациями мелководного морского шельфа почти по всей территории бассейна (см. Бакиева, 2003). Прибрежно-равнинные и континентальные песчаники формировались на восточной и западной границах бассейна (рис. I.3.24).

Eocene were dominated by shallow-marine shelf clay-dominated facies over most of the basin area (e.g. Bakieva, 2003). Coastal plain and continental sandstones were deposited on the eastern and southern basin margins (Fig. I.3.24).

The Palaeocene is known by some authors as the Tibeisansk Suite, whereas others include it in the overlying Lyulinvorsk Suite (e.g. Akhmet'ev et al., 2004).

The southwestern connection with the Tethys Ocean through the Turgai Trough was restored during the Eocene, although the connection with the Arctic Ocean to the north had finally been cut off. The Lower Eocene is known as the Lyulinvorsk Suite. A unit of argillaceous diatomites within this suite (which is dominated by sandstones and claystones) is noted for its diapiric behaviour, especially in the northern part of the Urengoi



**Рисунок I.3.26:** Западно-Сибирский бассейн – палеография конца эоцена  
**Figure I.3.26:** West Siberian Basin - Palaeogeography End-Eocene

Некоторые авторы называют палеоцен тибейсанской свитой, в то время как другие считают его частью надлежащей люлинворской свиты (см. Ахметьев и др., 2004).

Связь с тетийским морем на юго-западе через тургайскую впадину во время эоцена восстановилась, хотя в то же время связь с арктическим океаном на севере окончательно оборвалась. Нижний эоцен известен под именем люлинворской свиты. Комплекс глинистых диатомитов в этой свите (в ней преобладают песчаники и аргиллиты) известен своим диопировым характером, особенно в северной части уренгойского поля. Крупная площадь на юг от отметки 64° N начала несколько осаждаться, таким образом мелководный морской бассейн (бассейн Тавды) в центре Западно-Сибирской равнины сохранился. Севернее бассейна находилась низменная равнина

field. A large area to the south of 64° N began to subside gently, so that a shallow-marine basin (the Tavda Basin) persisted within the centre of the West Siberian plain. To the north of the basin was a lowland plain with localised areas of deposition and erosion, while marine deposits of the Tavda Suite accumulated within the basin (Fig. I.3.26). The Tavda Suite has been divided into two sub-suites: the lower sub-suite is represented by greenish and grey-green laminated siltstones and montmorillonite clays with occasional sands and silts. The succession contains pyrite, shell fragments, fish remains and coaly detritus. It is 20-70 m thick.

The Upper Tavda Suite is similar in composition to the lower, although illite is present in addition to montmorillonite. The top of the Tavda Suite is irregular, apparently resulting from a stepped regression of the Tavda Sea.

с локализованными зонами наноса и эрозии, в то время как морские отложения тавдинской свиты накапливались в самом бассейне (рис I.3.26). Тавдинская свита делилась на две подсвиты: нижнюю, представленную зеленоватыми и серо-зелеными слоистыми алевролитами и монтмориллонитовыми глинами с редким присутствием песков и илистых отложений. Сменные отложения содержат пирит, обломки раковин, остатки рыб и углистые отложения, их мощность составляет 20-70 метров.

Верхний отдел тавдинской свиты по составу схож с нижним, хотя помимо монтмориллонитов здесь также присутствуют иллиты. Вершина тавдинской свиты нерегулярна, вероятно вследствие поэтапной регрессии тавдинского моря.

Палинологические и другие исследования, хотя и скучные с палеонтологической точки зрения, позволяют датировать тавдинскую свиту средним и поздним эоценом (Волкова и Килькова, 1996; Ахметьев и др., 2004). Ранее считалось, что она относится к позднему эоцену и раннему олигоцену.

### I.3.4.2 Олигоцен

Отложения олигоцена и нижнего миоцена широко развиты в пределах Западно-Сибирского бассейна. Обычно они перекрываются толщей позднего неогена и четвертичными отложениями, хотя субаэральные отложения этого времени выходят на поверхность в речных долинах в нижнем течении Иртыша, реки Обь на севере от Ханты-Мансийска и в среднем течении реки Тавды.

В начале раннего олигоцена, палеография западной Сибири претерпела фундаментальные изменения. Произошло резкое поднятие земной коры по всей северной Азии, что привело к постепенной регрессии моря и возникновению континентальных отложений. Восточные и северные районы бассейна поднялись в раннем олигоцене, а на севере бассейна на широте примерно 64° N сформировалась антиклиналь направлением с востока на запад. Эта спокойная складчатость, вероятно, была отдаленным эффектом столкновения индийского континента с Евразией. К середине олигоцена, бассейн был полностью изолирован от мирового океана и стал внутренним континентальным бассейном. Локализованные зоны оседания превратились в серию озерных бассейнов, питаемых водостоками с возвышенностей на востоке, юге и западе бассейна. Озерные заложения стали особенно преобладать в районе Ханты-мансиjsкой впадины и в западной части Среднеобской области.

Речно-озерные отложения начали формироваться, складывая атлымскую свиту. Как на глубине, так и

Though palaeontologically sparse, palynological and other studies suggest that the Tavda Suite dates from the Middle and Late Eocene (Volkova & Kil'kova, 1996; Akhmet'ev et al., 2004). It had previously been dated as Late Eocene to Early Oligocene.

### I.3.4.2 Oligocene

The Oligocene and Lower Miocene are widely developed within the West Siberian Basin. They are usually blanketed by a thick cover of Late Neogene and Quaternary, although subaerially deposited sediments of this age outcrop within river valleys in the lower reaches of the River Irtysh, the River Ob north of Khanty-Mansi, and the middle reaches of the River Tavda.

There was a fundamental change in the palaeogeography of Western Siberia at the beginning of the Early Oligocene. The whole of northern Asia experienced irregular uplift, leading to a gradual marine regression and the onset of continental deposition. Eastern and northern parts of the basin were uplifted during the early Oligocene, with an east-west-trending arch which developed across the basin north of a latitude of about 64° N. This gentle folding was probably a far-field effect associated with the collision of the Indian continent with Eurasia. By the mid-Oligocene the basin was completely cut off from the world ocean and had become a continental interior basin. Localised zones of subsidence became a series of lacustrine basins fed by streams emerging from uplands on the eastern, southern, and western sides of the basin. Lacustrine deposits were particularly prevalent in the area of the Khanty-Mansi Trough and in the western part of the Middle Ob area.

Fluvio-lacustrine deposits began to be deposited, comprising the Atlym Suite. This suite is typically composed, both in wells and outcrop, of fine-grained white quartzose sandstones, interbedded in many sections with lenses and beds of poorly sorted quartzose clastics, up to very-coarse grained and often with coaly material, and with lenses and beds of illite and kaolinite clays. The Atlym Suite is 5-50 m thick, and it often infills an irregular top-Tavda topography. The base of the Suite is sharp, commonly with a bed of granule or pebble conglomerate. The upper boundary of the Suite is less sharp, and is marked by the gradual appearance of more common but laterally impersistent beds of clay and marl characteristic of the overlying Novomikhailovsk Suite. The transition marks a change from dominantly fluvial to lacustrine and swamp conditions. The Atlym and Novomikhailovsk suites together are dated as Early and Middle Oligocene. Towards the top of the Novomikhailovsk Suite are beds of brown coal, 5-10 m thick. They are particularly abundant towards the eastern flanks of the basin.

в обнажениях на поверхности, эта свита сложена мелкозернистым белым кварцевым песчаником, во многих местах переслаивающимся линзами и слоями плохосортированных кварцевых обломочных пород, вплоть до очень крупнозернистых и зачастую включающих углистый материал, а также линзами и слоями иллита и каолинитовых глин. Атльимская свита имеет мощность от 5 до 50 метров и зачастую заполняет нерегулярную вершину тавдинской топографии. Фундамент свиты четкий, обычно обозначенный слоем зернистого или галечникового конгломерата. Верхняя граница свиты менее резкая и отмечена постепенным появлением более привычных, но плохо прослеживающихся по профилю слоев глины и глинистого известняка, характерного для вышележащей новомихайловской свиты. Этот переход отмечает смену доминирующих речных условий на озерно-болотные. Атльимская и новомихайловская свита обе датируются ранним и средним олигоценом. Ближе к верхней части новомихайловской свиты находятся буроугольные слои мощностью 5-10 м, особенно многочисленные на восточном фланге бассейна.

Тектоническое движение в конце среднего олигоцена привело к формированию одного очень

Tectonic movements at the end of the Middle Oligocene led to the formation of a single very extensive lake surrounded by an alluvial plain, occupying the entire central region of Western Siberia.

Further tectonic movements at the beginning of the Late Oligocene led to the formation of a large enclosed lake, in which the Turtass Suite (or Zhuravsk Suite) accumulated, represented largely by finely laminated greenish-grey siltstones and thin sands. The Turtass Suite is dated on the basis of quite an abundant lacustrine flora and fauna as Late Oligocene. The upper parts of this suite, 50-75 m thick, outcrop in some river valleys and the cores of anticlines in various parts of the West Siberian Plain. The Turtass Suite, unlike the unconformably underlying Novomikhailovsk Suite (and the overlying Abrosimovka Suite), contains no coals.

The term Nekrasovsk Suite is used in places for the Oligocene of the WSB. At the end of the Late Oligocene the extensive Turtass depositional basin began to contract.

#### I.3.4.3 Neogene.

During the Early Miocene the lacustrine environment gave way gradually to swamps, with the accumulation

## Источники воздуха – Аренда для морских проектов

### МЫ ПРЕДЛАГАЕМ:

- Воздух под очень высоким давлением в очень больших объемах
- Долгосрочная аренда оборудования по всему миру
- Разработки и проектные работы
- Оборудование в контейнерах, на полозьях, в клетях или на трейлера
- Логистика/Установка
- Безопасность, обучение, кадры
- Продажа, обслуживание, запчасти, ремонт, сервис



### ПРОДАЖИ И СЕРВИС:

**West Coast Office**  
Portland, Oregon  
Fred Pfaffle - 503-244-0701

**Gulf Coast Office**  
Houston, Texas  
Steve Reese - 214-738-0859

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ:

- Морская разведка
- Получение сейсморазведочных данных на море
- Подрядчики по геофизике и инженерным изысканиям
- Владельцы судов/представители
- Частные/ Государственные нефтяные компании
- Производственное/ коммерческое применение
- SCUBA и воздух для дыхания
- Воздух высокого давления/специальное применение

**www.AlphaSeismicCompressors.com**

Тел.: 011-888-800-2232

info@AlphaSeismicCompressors.com

обширного озера, окруженного аллювиальной равниной, занимающей весь центральный регион Западной Сибири.

Последующие движения тектонических плит в начале позднего олигоцена привели к формированию большого замкнутого озера, в котором сформировалась туртасская (или журавская) свита, представленная преимущественно тонкопереслаивающимися зеленовато-серыми алевролитами и тонким песчаником. На основании обильной озерной флоры и фауны, туртасскую свиту относят к позднему олигоцену. Верхняя часть этой свиты мощностью 50-75 м обнажается на поверхность в некоторых речных долинах и в ядрах антиклиналей в различных областях Западно-Сибирской равнины. В отличие от неровно подстилающей новомихайловской (и лежащей выше абродимовской свиты), туртасская свита не содержит углей.

Местами для обозначения олигоценового отдела Западно-Сибирского бассейна используют термин “некрасовская свита”. В конце позднего олигоцена обширный туртасский осадочный бассейн начал сокращаться.

#### I.3.4.3 Неоген.

Во время раннего миоцена, озерные условия постепенно сменились болотными и началось формирование торфяников и угля. Сформировавшиеся в результате озерные глины, переслаивающиеся бурым углем, представляют собой абродимовскую свиту (иногда называемую верхнетуртасской). Ориентировано относящиеся к раннему миоцену, отдельные части свиты в разных районах кажутся различными по возрасту, хотя большинство их относят к аквитанскому ярусу (Волкова и др., 2002).

Между отложениями абродимовской свиты и лежащей поверх нее бещеульской свиты, относящейся к среднему миоцену, наблюдается явный переход, соответствующий тектоническому омоложению, которое привело к возобновлению речных отложений. Бещеульская свита представлена прослойками желтого и белого кварцевого песчаника разной зернистости и коричневато-желтыми глинистыми прослойками. Заметное сокращение биологического разнообразия, как считается, было следствием охлаждения климата.

of peat and coal. The resulting lacustrine clays interbedded with brown coal comprise the Abrosimovka Suite (sometimes called the Upper Turtass Suite). Although broadly of Early Miocene age, sections of the suite in different locations appear to differ in their precise age, although most are Aquitanian (Volkova et. al, 2002).

There is a clear break between the deposits of the Abrosimovka Suite and the overlying Middle Miocene Beshcheul'sk Suite, corresponding to a tectonic rejuvenation which resulted in renewed deposition of fluvial deposits. The Beshcheul'sk Suite is represented by interbeds of yellow and white quartz sands of varying grain size, and with brownish yellow argillaceous intercalations. A marked reduction in biodiversity is thought to have corresponded with a cooling of the climate.

Younger Miocene and Pliocene deposits are quite widespread within Western Siberia. They are all continental formations, up to several tens of metres thick, and very variable in facies (Volkova et al., 2002; Muratov & Nevesskaya, 1986).

#### I.3.4.4 Quaternary

Pleistocene glacial deposits form a very widespread, though generally thin, cover throughout the West Siberian Basin. The Middle Pleistocene Salekhardsk Suite and the Late Pleistocene Kazantsev and Zyryansk suites are recognised. Their great variability precludes any useful discussion here.

Более ранние отложения миоцена и плиоцена довольно широко распространены в западной Сибири. Все они континентального формирования, мощностью до нескольких десятков метров и сильно различаются по фациям (Волкова и др., 2002; Муратов и Невесская, 1986).

#### I.3.4.4 Четвертичный период

Ледниковые отложения плейстоцена формируют широко распространенный, хотя и довольно маломощный покровный слой по всему Западно-Сибирскому бассейну. Признаны салехардская свита периода среднего плейстоцена и относящиеся к позднему плейстоцену казанцевская и зырянская свиты: их сильная нестабильность исключает возможность полезного обсуждения по этому вопросу.