

РАЗРАБОТКА БЛОЧНО-ЯРУСНОЙ РАСЧЕТНОЙ МОДЕЛИ ЛИТОСФЕРНОГО БЛОКА СЕВЕРНОГО ТЯНЬ-ШАНЯ

Северо-Тянь-Шаньский мегаблок имеет мощность земной коры 55–60 км и прослеживается в широтном направлении через всю территорию юга Казахстана. Ширина его колеблется от 50 до 150 км. К современному срезу этого мегаблока приурочены такие крупные геологические структуры, как Богутинский, Шелек-Кеминский, Кастекский, Шамашинский, Пскемский и Верхнечатхальский синклинотории и Заилийский, Кунгейский, Таласский, Кураминский, Чаткальский (Сусамырский) антиклинории, а также многочисленные межгорные впадины, которые здесь широко развиты. В геологическом строении верхней части земной коры участвуют разнообразные горные породы, относящиеся по возрасту к архею-протерозою, протерозою, рифею и палеозою. Судя по геофизическим данным, в земной коре Северо-Тянь-Шаньского мегаблока преобладают породы андезитового и андезито-базальтового состава.

Каройский мегаблок расположен между Чуйским, Центрально-Джунгарским, Северо-Тянь-Шаньским мегаблоками и имеет мощность земной коры не более 40–45 км. Верхняя часть земной коры здесь представлена вулканогенными образованиями позднего карбона и перми. Структура коры в целом и физические свойства пород, слагающих глубинные ее слои, аналогичны таковым в земной коре Балхашского мегаблока. В связи с этим уместно вспомнить о том, что Балхашский мегаблок относится к структурам типа срединного массива. Каройский мегаблок является юго-восточным продолжением Балхашского срединного массива /1/.

В низах коры мегаблока (Шациллов, /2/) обнаружен слой с пониженной скоростью V_p (волновой). Здесь V_p на 0,1 км/ч ниже, чем в покрывающих его геологических образованиях. До 0,10 г/см³ понижена и плотность. Градиенты скорости V_p в земной коре Северо-Тянь-Шаньского мегаблока с глубиной изменяются. Структура мегаблока неоднородна. Наиболее уверенно такой поперечный блок (Шелекский) выделен в районе восточного погружения хребтов Заилийский и Кунгей-Алатау. Мощность земной коры этого блока не превышает 45 км. На уровне р. Шелек он разделяет Кетменский и Северо-Тянь-Шаньский мегаблоки и прослеживается от Капчагайского водохранилища на север до гор Терской-Алатау на юге /3/.

Переходные зоны. Основными критериями обособления переходных зон как глубинных структурных элементов являются отсутствие или резкое сокращение количества отражающих или преломляющих сейсмических границ (площадок) в земной коре; потеря сейсмической информации, связанной с границей М; резкое погружение границы М в верхнюю мантию; пространственная приуроченность к ним аномалий временных вариаций

геофизических полей. Протяженность переходных зон достигает сотен км при ширине 30-50 км. Сеть переходных зон оконтуривает мегаблоки с различной мощностью земной коры. К наиболее крупным из них относятся Куртинская, Кунсузская, Балхашская, Илийская, Курментинская зоны.

Структура верхней части земной коры /1/. В течение палеозойского этапа геологического развития сформировались такие крупные тектонические элементы земной коры (ЗК), как относительно устойчивые блоки (типа срединных массивов) и подвижные (геосинклинальные) зоны, активность которых, несмотря на различное время консолидации, сохранялась в течение всего палеозоя. Последовавший затем этап эпигерцинской пенепленизации был прерван новейшими тектоническими движениями, в результате которых произошла существенная переработка палеозойского структурного плана. Она выразилась в развитии глубоких прогибов и сопряженных с ними поднятий по направлениям, секущим как палеозойские подвижные зоны, так и относительно устойчивые блоки.

Сопоставление геологических структур и направленности тектонических движений палеозойского и новейшего этапов, а также степени активизации древних разломов показало, что верхняя часть земной коры рассматриваемого района представляется в виде блоковой среды. Границами блоков служат разломы различной глубины проникновения в земную кору. В течение неотектонического этапа блоки испытали движения разного знака и интенсивности. Выделены блоки преобладающих поднятий, преобладающих опусканий и относительно устойчивые. По отношению к структурам палеозойского этапа развития различаются блоки и части блоков, приуроченные к палеозойским подвижным зонам и к палеозойским относительно устойчивым массивам. Выделены также зоны дифференцированных неотектонических движений, окаймляющие поднятие блоки при сочленении их с опущенными. Кроме того, отмечены изгибы и смещения современных крупных морфоструктур, поперечные их простиранию и отражающие, видимо, перестройку некоторых участков морфоструктурного плана в связи с эволюцией земной коры региона на новейшем этапе. Относительные смещения блоков в течение неотектонического этапа происходили по разломам, являющимся зонами их сочленения и наиболее подвижными участками земной коры. Крупные мегаблоковые разломы сосредоточены над переходными зонами. Это не могло не сказаться и на поперечных аномальных элементах в морфоструктуре региона, для которых, как правило, характерна повышенная сейсмичность.

На основе большого обзора сейсмогеологического строения литосферного блока Северного Тянь-Шаня и данных физико-механических свойств ее материалов разработана новая расчетная модель о ее строении.

На рис. 1 показан полученный нами на основе анализа многочисленных геотектонических данных новый детализированный обобщенный ярусный профиль земной коры Северного Тянь-Шаня в разрезе Илийской и Иссыккульской впадин.

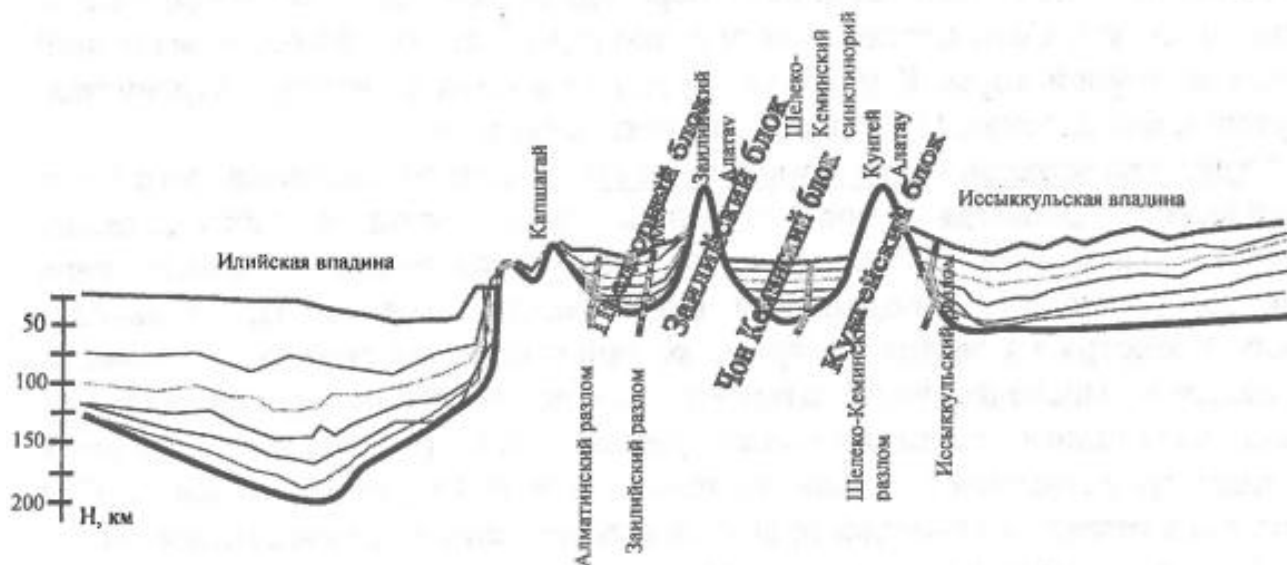


Рис. 1. Иллюстрация, показывающая блочно-ярусного геотектонического строения земной коры Северного Тянь-Шаня в разрезе Илийско-Иссыккульской впадины

Геомеханический инвариант позволяет по наибольшему размеру блоков в плане оценить среднюю ширину зоны раскрытия между блоками. Ширина контактных зон между блоками приблизительно на 2–3 порядка меньше размера блока в плане. Однако почти отсутствуют данные о свойствах материалов тех или иных контактных зон. От этого зависит задание граничных условий для изучения напряженно-деформированного состояния самих блоков.

Картина НДС этих двух разломов и блоков будут исследована детально.

Теперь для этой территории разработана усовершенствованная расчетная схема с учетом более полных геодинамических данных. Ярусная модель литосферы Северного Тянь-Шаня в виде пяти блоков в направлении Капшагай – Кунгей Алатау имеется в работе А.Р. Ждановича /3/. Но рисунок этого автора из-за внесения слишком большого количества названий местности загроможден и сложен для понимания крупных геодинамических данных.

Таблица 1
Средние значения характеристик основных слоев земной коры /4/

№	Слой	$E \cdot 10^{-4} \text{ Мпа}$	$G \cdot 10^{-4} \text{ Мпа}$	ν
1	Осадочный покров	4.0	1.5	0.25
2	Гранитный слой	9.0	3.0	0.21-0.26
3	Базальтовый слой	15.0	4.2	0.22-0.28
4	Верхняя часть подкоровой оболочки	22.0	7.0	0.24-0.27

Северные блоки, начиная с Зайлийского, являются территорией современного города Алматы. На основе систематизации и уточнений данных о физико-механических свойствах литосферного блока по Северному Тянь-Шаню в

крупном плане для этих ярусов установлены следующие средние значения упругих свойств горных пород (табл. 1).

Таким образом, собрана достаточно полная информация о разрывных деформациях и блочной структуре земной коры. При этом последняя имеет иерархический характер. Сами же блоки по вертикали имеют ярусную зональность.

Список литературы

1. Рыбин А.К., Баталов В.Ю., Щелочков Г.Г., Баталева Е.А. На пути построения трехмерной геоэлектрической модели земной коры и верхней мантии Тянь-Шаня.
2. Ержанов Ж.С., Шацлов В.И. и др. Сейсмическое микрорайонирование территории города Алма-Аты. – Алма-Ата: Наука, 1982. – 111 с.
3. Макаров В.И., Абдрахматов К.Е., Айтматов И.Т. и др. Современная геодинамика областей внутриконтинентального коллизионного горообразования (Центральная Азия). – М.: Научный мир 2002. – 400 с.
4. Гзовский М.В. Современные возможности оценки тектонических напряжений в земной коре //Тектонофизика и механические свойства горных пород. – М., 1971. – С.5-37.