

УДК 55.311.21 (571.1)

З. С. ЧЕРНЫШЕВА

**ПРОДОЛЬНЫЕ ПРОФИЛИ РЕК ЗАПАДНОЙ СИБИРИ
И УСЛОВИЯ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ**

В статье рассматриваются основные факторы формирования продольных профилей рек Западной Сибири, которыми мы считаем природные условия и тектонические движения.

Основоположниками русской школы гидрологии и гидротехники (Лелявский, 1893; Лохтин, 1897 и др.) еще в начале нашего века было доказано, что характер развития речного русла и формы руслового рельефа определяются главным образом особенностями географической среды и зависят от сочетаний водного режима, грунтов речного русла, первичного уклона местности и т. п., т. е. от ландшафта в широком смысле.

Как известно, на Западно-Сибирской равнине классически выражено широтное распределение соотношения тепла и влаги, а отсюда определяемое им зональное размещение природных географических зон: тундры и лесотундры, северной, средней и южной тайги, березовых и осино-вых лесов, лесостепи и степи.

По характеру распределения атмосферных осадков территория исследования в целом относится к зоне избыточного увлажнения, причем основная часть осадков выпадает летом. Среди важнейших особенностей сезонных черт климата необходимо отметить суровые продолжительные зимы, особенно для северной части Западной Сибири (тундра, лесотундра), где глубокое промерзание грунта и небольшой слой летнего оттаивания в значительной степени обуславливают характер руслообразующих процессов, тем самым определяя и формирование продольных профилей рек.

Широтной зональности подчинены и главнейшие гидрологические особенности территории. Бассейны Оби и Иртыша и главнейших их притоков к северу от 56° с. ш. (район нашего исследования) располагаются в лесной зоне, отличающейся наименьшей многолетней и сезонной изменчивостью водного режима. Реки Полярного бассейна (за исключением бассейна Оби) протекают в основном в лесной зоне, лишь на самых нижних участках некоторые из них выходят за ее пределы. Речной сток Западной Сибири отражает совокупность зональных природных условий, закономерно увеличиваясь с юга на север (Кеммерих, Куприянова и др., 1963).

Из общих особенностей водного режима рек в первую очередь следует подчеркнуть отмечаемые всеми исследователями замедленный поверхностный сток и слабый естественный дренаж грунтовых вод, что наряду с комплексом природных условий определяется прежде всего чрезвычайно выровненным рельефом, малым врезом речных долин и т. п. В свою очередь, в условиях избыточного увлажнения это обусловило широкое распространение болот и озер. Расчеты показывают, что речной сток с бассейнов, заболоченность которых достигает 30%, уменьшается на 15—17% по сравнению с незаболоченными участками. В пределах района исследования не редки участки, где забо-

лоченность значительно выше. Известно, что болота «связывают» огромные массы воды, тем самым ослабляя или сводя на нет эрозионную деятельность рек.

Особое внимание заслуживает вопрос о влиянии на водный режим рек многолетней мерзлоты, но он, к сожалению, почти не изучен. К тому же территория наших исследований располагается в зоне редкоостровного распространения многолетнемерзлых пород. Только на севере развита сплошная многолетняя мерзлота, но она захватывает лишь нижние участки рек, впадающих в Карское море (Оби, Надыма, Пура, Таза). Как показывают наблюдения, многолетнемерзлые породы отсутствуют под руслами крупных рек (Оби, Пура, Таза, Надыма и др.), а под менее крупными водотоками их верхняя граница залегает на глубине нескольких десятков метров. Следовательно, в пределах нашего района исследования, судя по этим сведениям, роль вечной мерзлоты в формировании продольного профиля рек ограничена и имеет второстепенное значение. Вероятно, значительно важнее влияние суровых и продолжительных зим, когда малые и средние реки в самой северной части района исследования промерзают на 5—6 месяцев в году, чем нарушается естественный ход развития их продольного профиля и обуславливается чаще выпуклый, невыработанный профиль.

В силу небольшого объема статьи мы не касаемся здесь других природных факторов, определяющих характер стока рек. Заметим только, что в общих чертах они также подчиняются закону широтной зональности.

Переходя к геологическому строению территории, следует указать, что по своей литологии породы, играющие не последнюю роль при формировании продольного профиля реки, в пределах Западной Сибири очень однообразны. Район исследования — это область широкого развития рыхлых мезо-кайнозойских толщ, мощность которых в центральной части Западно-Сибирской равнины достигает 4—4,5 тыс. м. В строении современного рельефа основная роль принадлежит четвертичным и третичным отложениям, генетически представленным морскими и континентальными разностями. Среди них преобладают пески, глины и суглинки. Более древние породы, в основном юрские плотные глины, вскрываются в долинах рек на отдельных участках, где мощность кайнозойских отложений сокращается и интенсивность современных эрозионных процессов значительно увеличивается. Но выходы плотных глин не могут служить длительное время значительным препятствием для размывающей деятельности реки. Мы разделяем точку зрения Д. А. Козловского (1951) и считаем, что литологические уступы не могут сохраняться в реках длительное время, не поддерживаемые вертикальными движениями.

Таким образом, на фоне в общем довольно однообразного по составу рыхлого подстилающего субстрата достаточно отчетливо выявляется связь условий формирования продольных профилей рек с широтной зональностью.

Своеобразные и в некотором роде уникальные природные условия Западной Сибири создают также большие возможности для выявления зависимости характера продольных профилей рек от новейшей тектоники, от особенностей новейших морфоструктур. Как выяснено новейшими исследованиями, морфоструктурное строение территории довольно сложно и разнообразно и часто не соответствует тем простым представлениям и схемам, которые сравнительно недавно широко бытовали в литературе. Это показано многими исследователями, которые обращались к вопросам структурного и морфоструктурного устройства как всей территории Западно-Сибирской равнины, так и отдельных ее регионов (Лазуков, 1962, 1965, 1970; Николаев, 1963, 1969; Чочиа, 1960, 1968; Ростовцев, 1966, 1968; Мещеряков, 1962 и м. др.). Эти исследования послужили основанием для создания ряда неотектонических и морфоструктурных

карт и схем, опубликованных в последнее время (Варламов и др., 1969, Архипов, Вдовин и др., 1970).

Анализ большого количества продольных профилей рек Западной Сибири показывает, что в массе своей они представляют полого- или крутопадающие вогнутые кривые, состоящие на отдельных участках из линий разного характера, которые можно схематично объединить в три типа: выпуклые, прямолинейные и вогнутые, местами осложненные крутыми перегибами или ступенями. Сочетание линий различного характера создает определенный тип продольного профиля.

Как уже было выявлено нами ранее (Чернышева, 1960), каждый тип продольного профиля при прочих равных условиях соответствует определенному характеру тектонических движений. Выпуклые профили обычно образуются при пересечении рекою поднимающихся структур, вогнутые — преимущественно в зонах опускания, а прямолинейные — в условиях преобладающего развития моноклинальных структур с неустойчивым тектоническим режимом.

Рассмотрение продольных профилей рек Западной Сибири показало, что по своему характеру они объединяются в несколько групп, каждая из которых характеризует регион с определенным режимом новейшей тектоники, непосредственно обусловленным структурно-тектоническим строением, и с особенностями современного рельефа, т. е. намечается определенная связь типов продольных профилей с новейшими морфоструктурами. Так, оказалось, что составленная нами схема основных новейших морфоструктур Западно-Сибирской равнины (рис. 1), в основу которой положены данные анализа продольных профилей рек, хорошо согласуется с основной сеткой морфоструктурного деления Западной Сибири, ранее предложенной другими авторами: карта Ю. А. Мещерякова и М. Е. Городецкой (см. Вендров, Герасимов и др., 1966); Варламов и др., 1969; Архипов, Вдовин и др., 1970, и др. Однако наряду с совпадениями имеется ряд существенных отличий. В частности, в пределах центральной части Западной Сибири на нашей схеме намечается зона неясно выраженных положительных морфоструктур, тяготеющих к районам Сургутского и Александровского сводов, в то время как на других картах она не выделялась и составляла часть обширной Среднеобской впадины; по среднему течению Конды в пределах западной окраины Ханты-Мансийской впадины оконтуривается крупная положительная морфоструктура и др.

Следовательно, сопоставление выделенных морфоструктурных единиц и типов продольных профилей показывает, что между ними существует тесная генетическая зависимость (Чернышева, 1970).

Таким образом, можно заключить, что продольные профили рек Западной Сибири, вопреки распространенному мнению, представляют значительный интерес, и их анализ вместе с параллельным изучением комплекса геолого-геоморфологических и физико-географических факторов может служить основанием для оценки морфоструктурных условий территории Западной Сибири.

Режим речного стока, на который в условиях Западной Сибири указывают как на важнейший фактор, определяющий высокую степень уплощенности продольного профиля рек (Вендров, Герасимов и др., 1966), должен быть дополнен влиянием новейших и современных движений, играющих первенствующую роль в формировании определенного типа продольного профиля. Можно сказать, что если в первом случае наблюдается в общем выполаживание профиля, то во втором имеет место его деформация. Действительно, высокая распластанность поймы, являющаяся самой важной особенностью режима речного стока западносибирских рек, может сохраняться на определенном участке бассейна постоянной, в то время как продольный профиль в пределах этого же района может существенно меняться в зависимости от изменения морфоструктурного режима.

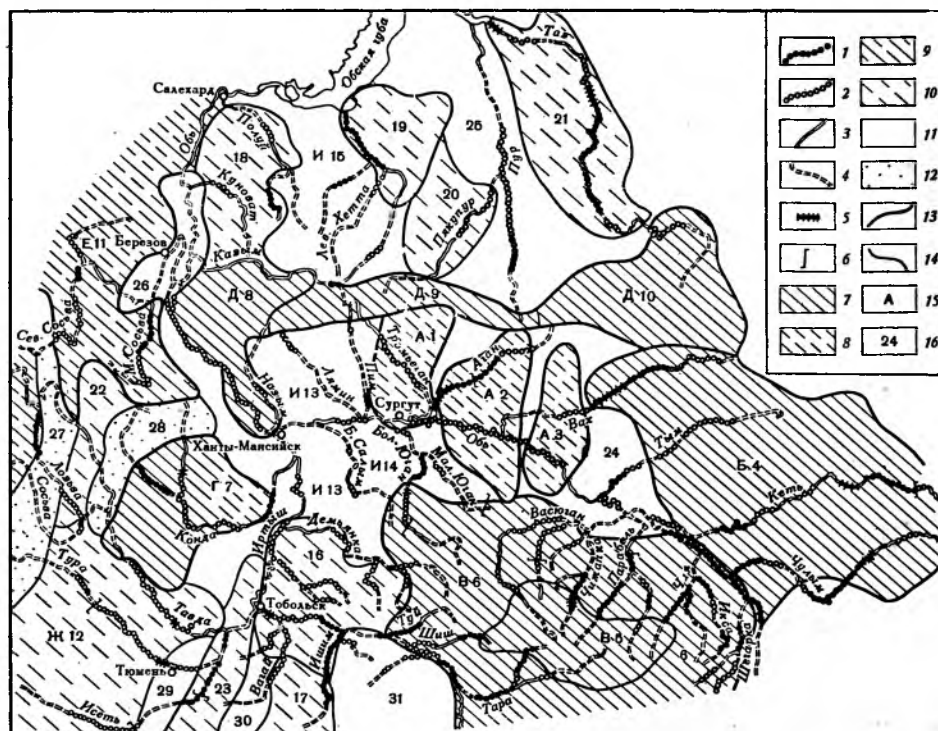


Рис. 1. Схема типов продольных профилей рек и основных новейших морфоструктур Западно-Сибирской равнины

Участки профиля: 1—выпуклые; 2—слабовыпуклые; 3—прямолинейные; 4—вогнутые; 5—крутопадающие; 6—резкие перегибы профиля. Области положительных морфоструктур: 7—четко выраженные; 8—не четко выраженные; 9—с резко выраженной дифференциацией новейших движений; 10—отдельные положительные морфоструктуры; 11—области отрицательных морфоструктур; 12—области не четко выраженных отрицательных морфоструктур; 13—границы четко выраженных морфоструктурных областей; 14—границы морфоструктур; 15—индексы выделенных морфоструктурных областей; 16—номера морфоструктурных областей и отдельных морфоструктур. А — область положительной прямой морфоструктуры приобской центральной части Западной Сибири; 1 — Сургутского свода; 2 — Нижневартовского свода; 3 — Александровского межавала; Б, 4 — область положительной обращенной морфоструктуры юго-востока Западной Сибири; В — область положительной морфоструктуры Обь-Иртышского междуречья; 5 — обращенной Нурольской впадины; 6 — окаймляющих ее сводов и валов; Г, 7 — область положительной унаследованной морфоструктуры Кондинского поднятия; Д — область положительной морфоструктуры Сибирских Увалов; 8 — Белогорского материка; 9 — центральной части Сибирских Увалов; 10 — Верхнетазовского свода; Е, 11 — область прямой положительной морфоструктуры северной части Зауралья; Ж, 12 — область положительной прямой морфоструктуры южной части Зауральского плато; И — область отрицательной унаследованной морфоструктуры Мансийской синеклизы; 13 — Ханты-Мансийской впадины; 14 — Юганской впадины; 15 — Надымской впадины. Отдельные положительные морфоструктуры: 16 — Тобольского материка; 17 — Вагай-Ишимского полусвода; 18 — Полуи-Куноват-Казымского водораздела; 19 — Ныдовско-Ненецкого свода; 20 — Пурпейского свода; 21 — Тазовского свода; 22 — восточной части Пелымского полусвода; 23 — Тобольского сложного вала. Отдельные отрицательные морфоструктуры: 24 — Усть-Тымской впадины; 25 — Пурского мегапрогиба; 26 — Нижнеобская; 27 — западной части Пелымского полусвода; 28 — Верхнекондинского мегапрогиба; 29 — Приуральского мегапрогиба; 30 — Арзамашевского и Плетневского прогибов; 31 — северо-западной окраины Омской впадины

В этом можно легко убедиться на фактическом материале. Например, в долинах близко расположенных рек Тромьеган, Аган, Пим, Лямин (левых притоков Оби на участке ее широтного течения) условия подпора, вызывающие здесь длительное стояние паводковых вод, т. е. распластанность паводка, остаются неизменными (Малик, 1969), тогда как профили этих рек имеют совершенно разный тип: ступенчато-выпуклый на Тромьегане и особенно на Агана, пересекающих прямые положительные морфоструктуры Сургутского и Нижневартовского сводов, и вогнутый на Пиме и Лямине, протекающих в пределах отрицательной морфоструктуры Ханты-Мансийской впадины (рис. 2). Подобных примеров можно привести множество.

На основе полученного материала становится достаточно ясно, что довольно сложное морфоструктурное устройство территории Западной Сибири в целом хорошо отражается в характере продольных профилей

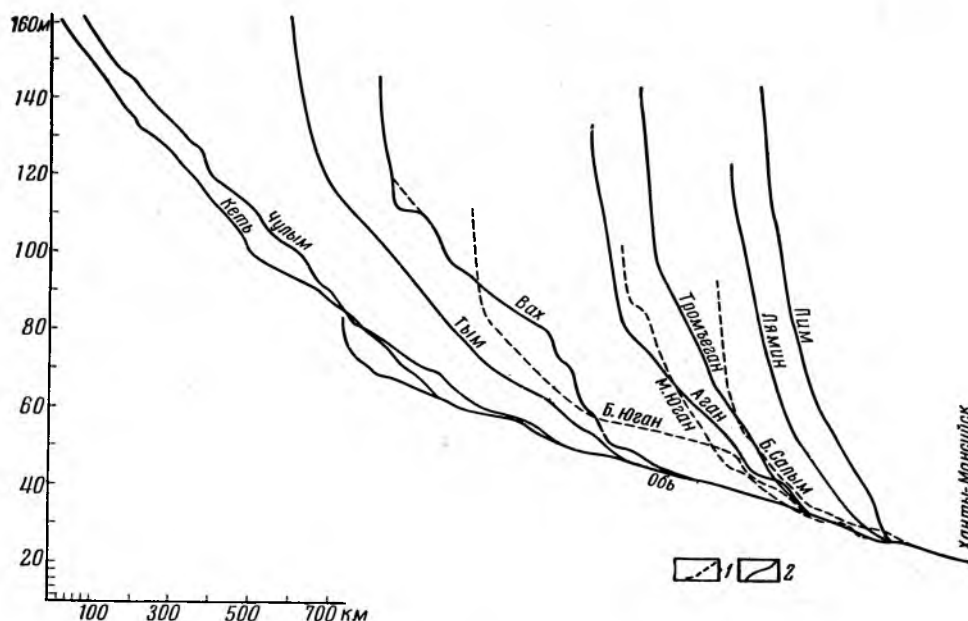


Рис. 2. Продольные профили рек бассейна средней Оби (от 56° с. ш. до г. Ханты-Мансийска):

1 — левые притоки Оби; 2 — правые притоки Оби

ее рек. Действительно, столь характерное для большинства структурных образований Западной Сибири унаследованное с древнейших этапов развитие, сохраняется как свидетельствует анализ продольных профилей, и на современном этапе. Меньшее распространение имеют образованные морфоструктуры. На отдельных участках установлены новообразованные структурные формы, отражающиеся, как правило, в продольных профилях не крупных рек.

Прямые унаследованные морфоструктуры с преобладанием процессов погружения наиболее характерны для центральной и северной частей Западно-Сибирской равнины. Реки характеризуются здесь очень пологими, вогнутыми профилями, характер которых меняется в местах пересечения активных положительных структур (Обь выше Ханты-Мансийска, Аган, Б. Салым и др.). Выровненность рельефа этих частей Западно-Сибирской равнины и своеобразное развитие современных экзогенных процессов, в первую очередь процессов заболачивания, требуют осторожного подхода при создании здесь всякого рода энергоузлов (постройки плотин, создания водохранилищ и др.). Особенно это относится к участкам среднего и нижнего течения Оби и Иртыша (Вендров, Герасимов и др., 1966).

Для восточной окраины Западной Сибири, особенно ее южной части, характерны обращенные, активно поднимающиеся морфоструктуры, которые главным образом и определяют ступенчато-выпуклый характер продольных профилей таких рек как Чулым, Кетъ, верхняя Обь и др.

В пределах западной окраины Западно-Сибирской равнины, где широко развиты прямые морфоструктуры со сложным режимом новейших движений, преобладают профили полого-ступенчатой, очень характерной формы; наряду с ними широко представлены здесь и ступенчато-выпуклые профили (Тура, Тавда, Сев. Сосьва и др.).

Сложный тектонический режим юга центральной части Западной Сибири (Обь-Иртышское междуречье) также нашел четкое отражение в продольных профилях пересекающих его рек (бассейны Васюгана, Демьянки, Б. Тураса, Б. Салыма, правобережных притоков Иртыша).

В частности, отчетливо намечается зона опускания, приуроченная к Юганской и Ханты-Мансийской впадинам, и зона поднятия, охватывающая Васюганье. В пределах последней анализ продольных профилей позволил сделать вывод, что современный рельеф восточной части Васюганья является относительно более молодым по сравнению с западной половиной этого района (Чернышева, 1971). Тем самым подтверждается предположение В. Г. Лебедева (1959) о смещении Обь-Иртышского водораздела в новейшее время с северо-запада на юго-восток.

Анализ продольных профилей показал, что в целом у рек бассейна Оби они разработаны хуже, чем у рек бассейна Иртыша, причем у последних линия уреза располагается на более низких отметках, и они врезаны более глубоко.

Что касается рек Полярного бассейна, то они отличаются преимущественно выпуклыми и прямолинейными профилями, что, по нашему мнению, обусловлено не столько неотектоникой, сколько суровыми климатическими условиями и сплошным развитием многолетнемерзлых пород, во многом определяющих своеобразное развитие здесь речной сети (Коржуев, 1964).

Наконец, нельзя не отметить и еще одну чрезвычайно важную закономерность. Изучая особенности распространения газо- и нефтеносных месторождений Западной Сибири и опираясь на материал анализа продольных профилей ее рек, удалось подметить, что газо- и нефтеносные структуры обычно входят в состав крупных сводовых поднятий, к которым непосредственно примыкают зоны погружения (например, Красноленинский свод, Нижневартовский и др.), причем наиболее богатые месторождения располагаются в краевой части свода, непосредственной близости от погружающейся впадины.

В заключение можно отметить, что реки Западной Сибири, несмотря на незначительные в общем уклоны и малое падение, как это ни парадоксально, имеют достаточно выразительные и сложные продольные профили, анализ которых в совокупности с данными структурно-геологических и физико-географических исследований дает новый и интересный материал для оценки ее морфоструктур, их тектонической активности в новейшее время.

Метод анализа продольных профилей рек в сочетании с другими методами морфоструктурного анализа может с успехом применяться при поисках нефтегазоносных структур особенно в так называемых закрытых районах, к которым относится Западная Сибирь. В продольных профилях западносибирских рек в первую очередь хорошо отражаются активные структуры, испытывающие новейшие поднятия. Они в подавляющем большинстве являются унаследованными, имеют древнее заложение и в современном рельефе обычно выражаются в виде прямых морфоструктур, а к ним, как установлено, и приурочено большинство газовых и нефтяных месторождений Западной Сибири.

ЛИТЕРАТУРА

- Архипов С. А., Вдовин В. В., Мизеров Б. В., Николаев В. А. Западно-Сибирская равнина.— Сер.: История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока. М., «Наука», 1970.
- Варламов И. П. и др. Объяснительная записка к карте новейшей тектоники Западно-Сибирской низменности м-б 1 : 2 500 000. Сибирск. научн.-исслед. ин-т геологии, геофизики и минер. сырья.— Сер. Нефтяная геология, вып. 67. Красноярск, 1969.
- Вендров С. Л., Герасимов И. П., Куницын Л. Ф., Нейштадт М. И. Влагооборот на равнинах Западной Сибири, его роль в формировании природы и пути преобразования.— Изв. АН СССР. Сер. геогр., 1966, № 5.
- Кеммерих А. О., Куприянова Е. Н., Албул С. П., Малик Л. К. Воды.— В кн.: Западная Сибирь. Сер.: Природные условия и естественные ресурсы СССР. Ин-т географии АН СССР, М., 1963.

- Козловский Д. А. Руслловые процессы и современные вертикальные движения земной коры.— Пробл. физ. географии, вып. 16. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1951.
- Коржуев С. С. О естественной эрозии в зоне многолетней мерзлоты.— Изв. АН СССР. Сер. геогр., № 3, 1964.
- Лазуков Г. И. Антропоген Западной Сибири. Изд-во МГУ, 1970.
- Лазуков Г. И. Связь рельефа и четвертичного осадконакопления на севере Западно-Сибирской низменности с неотектоническими движениями. Тезисы докл. совещ. по геоморф. и неотектон. Сиб. и Дальн. Вост. Новосибирск, 1965.
- Лазуков Г. И. Древние погребенные долины на севере Западной Сибири. Вестн. МГУ, № 5, 1962.
- Лебедев В. Г. Связь современного рельефа Западно-Сибирской низменности с мезо-кайнозойской тектоникой.— Изв. АН СССР. Сер. геогр., 1959, № 2.
- Лелявский Н. С. О речных течениях и формировании речного русла. Тр. II съезда инженеров-гидротехников в 1893 г. СПб., 1893.
- Лохтин В. М. О механизме речного русла. СПб, 1897.
- Малик Л. К. Прохождение волн половодья на главных реках и на притоках в центральных районах Западно-Сибирской равнины.— В кн.: Природные условия и особенности хозяйственного освоения северных районов Западной Сибири. «Наука», 1969.
- Мещеряков Ю. А. Морфоструктура Западно-Сибирской равнины.— Изв. АН СССР. Сер. геогр., № 3, 1962.
- Николаев В. А. Основные этапы развития речных долин Западно-Сибирской равнины.— Тр. Ин-та геологии и геофизики. Сб. ст. «Четвертичная геология и геоморфология Сибири», ч. I. Новосибирск, 1969.
- Николаев В. А. Геология и геоморфология Западно-Сибирской низменности (автор. реф. монографии). Новосибирск, Изд-во СО АН СССР, 1963.
- Ростовцев Н. Н. Западно-Сибирская плита.— В кн.: Тектоника нефтеносных областей, т. 2. М., Гостоптехиздат, 1968.
- Ростовцев Н. Н. Некоторые вопросы тектоники Западно-Сибирской низменности.— Геол. и геофиз., 1966, № 1.
- Чернышева З. С. О некоторых особенностях формирования основных морфоструктур Обь-Иртышского водораздела.— Изв. АН СССР. Сер. геогр., 1971, № 6.
- Чернышева З. С. Отражение новейшей морфоструктуры Западной Сибири в продольных профилях рек.— Тр. Зап.-Сиб. научно-исслед. геол.-развед. нефтяного ин-та Зап. Сиб. НИГНИ, вып. 37, 1970.
- Чернышева З. С. Типы продольных профилей рек и новейшие тектонические движения (на примере Среднего Заволжья).— Изв. АН СССР. Сер. геогр., 1960, № 3.
- Чочиа Н. Г. Геологическое строение и прогноз нефтегазоносности севера Западной Сибири.— Тр. ВНИГРИ, вып. 263. Л., «Недра», 1968.
- Чочиа Н. Г. Тектоническое строение северо-западной части Западно-Сибирской низменности. Тр. ВНИГРИ, 1960, вып. 158.

Институт географии
АН СССР

Поступила в редакцию
18.V.1970

THE LINEAR PROFILES OF THE RIVERS OF WEST SIBERIA AND THE CONDITIONS OF THEIR FORMATION

Z. S. CHERNYSHEVA

Summary

The article deals with an analysis of the principal factors of formation of the West Siberian rivers' linear profiles. These factors are assumed to be natural conditions and tectonic movements. In spite of the insignificant sloping and a slight dip, the rivers of West Siberia, being situated on territories of an exclusively leveled relief, have complicated and sufficiently well expressed linear profiles. The regime of river runoff — one of the main exogenic factors, determining the high degree of compression (levelness) of the linear profile of the rivers — must be complemented by the influence of the newest and recent movements, which play the most important role in the formation of a certain type of the linear profile.

The analysis of the West Siberian rivers' profiles combined with the study of a complex of geological, geomorphological and physico-geographical factors has given new material for the evaluation of the morphostructural conditions on the territory of West Siberia and also made it possible to draw a number of paleogeomorphological conclusions that are of interest both for science and practice.