

627.1  
Д-15  
24138

На дне не водоворот!

МЗС — СССР

ГЛАВГИДРОЭНЕРГОСТРОЙ

# ГИДРОЭНЕРГОПРОЕКТ

*Давыдов М. М.*

ЕНИСЕЙ-ОБЬ-АРАЛО-КАСПИЙСКАЯ

ВОДОХОЗЯЙСТВЕННО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА.

Москва 1949 г.

СССР



ЕНИСЕЙ-ОБЬ-АРАЛО-КАСПИЙСКИЙ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ  
КОМПЛЕКС

Достиagnутые успехи в развитии социалистической экономики определяют дальнейший, ничем не ограниченный рост производительных сил, обеспечивающий непрерывное улучшение материальных и культурных условий жизни трудящихся многонационального Советского Союза.

Перспективы экономического развития страны очерчены великим Сталиным в его исторической речи на предвыборном собрании избирателей Сталинского избирательного округа г. Москвы 9 февраля 1946 г. " Нам нужно добиться того; сказал товарищ Сталин, чтобы наша промышленность могла производить ежегодно до 50 миллионов тонн чугуна, до 60 миллионов тонн стали, до 500 миллионов тонн угля, до 60 миллионов тонн нефти. Только при этом условии можно считать, что наша Родина будет гарантирована от всяких случайностей". На это уйдет, пожалуй, три новых пятилетки, если не больше. Но это дело можно сделать, и мы должны его сделать".

При достижении указанного товарищем Сталиным уровня развития народного хозяйства, общие масштабы производства электроэнергии в стране должны достигнуть 250-275 млрд. квтч. в год, т.е. возрасти более, чем в 3 раза по отношению к размерам выработки электроэнергии в 1950г.

Этот величественный план дальнейшего развития народного хозяйства, предначертанный товарищем Сталиным, стал заданием для советского народа и последовательно осуществляется.

Следует предвидеть и глубоко осознать, что осуществление сталинских указаний о дальнейшем развитии страны в ближайшие 10-15 лет вызовет к жизни новые грандиозные проблемы развития производительных сил Советского Союза и создаст предпосылки для их практического осуществления.

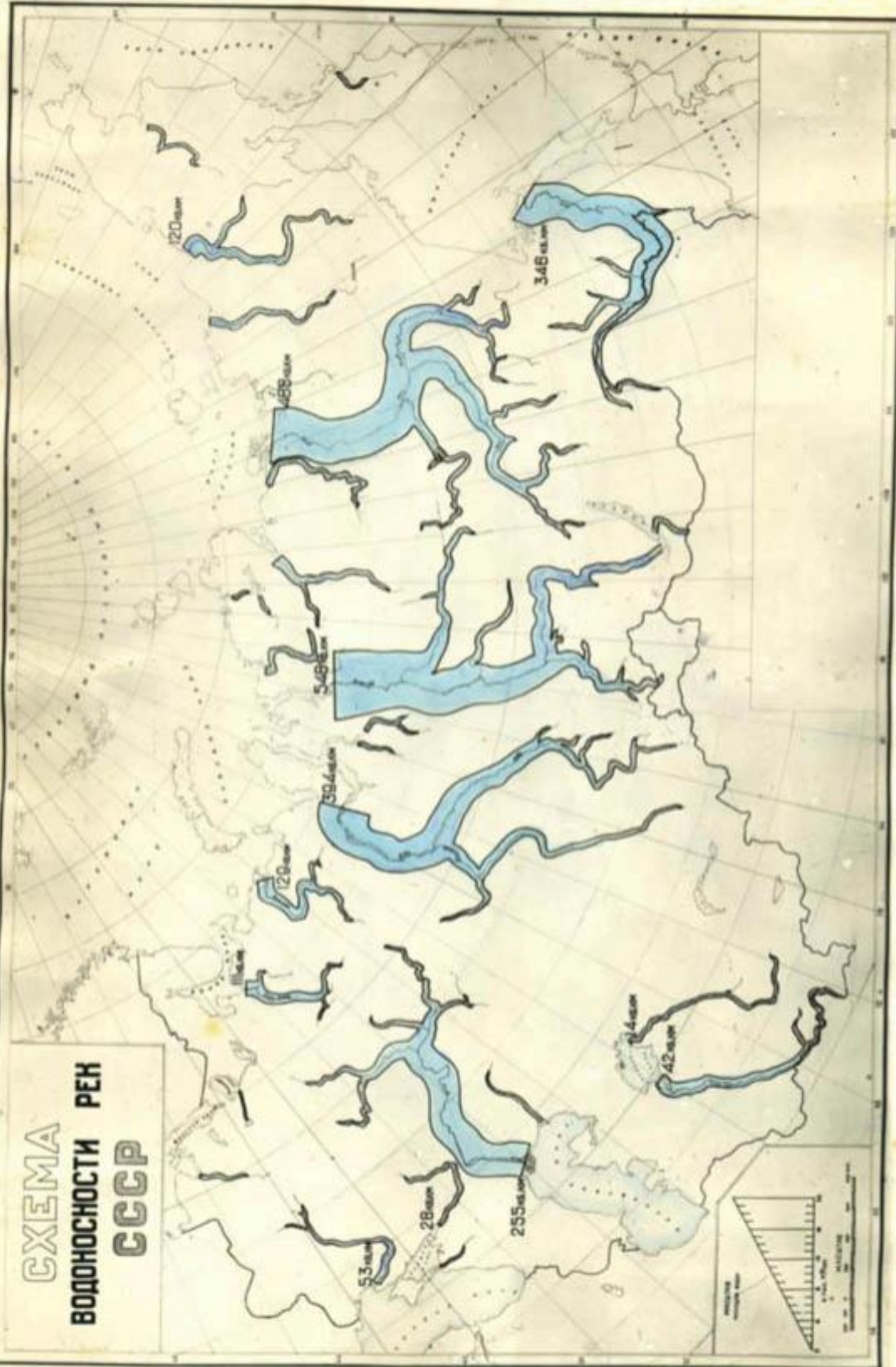
Поэтому уже в настоящее время перед научной и технической мыслью Советского Союза должны быть поставлены по-новому и в более широких масштабах задачи изучения природных ресурсов страны, научного и технического обоснования возможностей их хозяйственного использования.

Масштабы этих исследований далеко выходят за рамки решения отдельных, даже весьма крупных водохозяйственных задач, перерастая в проблемы коренной переделки природы и подчинения ее плану развития социалистического общества на пути его движения к коммунизму.

Эти проблемы в настоящее время приобрели конкретные формы, выразившиеся в грандиозном плане полезащитных лесонасаждений на территории 120 млн. гектаров, призванных устранить влияние засухи и суховеев и гарантировать высокий и постоянно растущий урожай сельскохозяйственных культур, в строительстве Куйбышевского и Сталинградского гидроэнергоузлов мощностью в 3 млн. 700 тысяч киловатт с выработкой электроэнергии до 20 млрд. киловатт-часов, разрешающих задачу обводнения в орошении 14 млн. гектаров земли, сооружении Главного Туркменского канала, Аму-Дарья-<sup>но</sup> Красводск, орошающего 1,3 млн. гектаров пустынных земель и обводняющего до 7 млн. гектаров пастбищ, пустыни Кара-Куми.

В свете изложенного, исключительно важное значение при-

# СХЕМА ВОДНОСТИ РЕН СССР



В свете изложенного, исключительно важное значение приобретают планомерные и широкие исследования богатейших водных ресурсов страны, с использованием которых в значительной степени связано развитие ряда отраслей народного хозяйства: энергетики, сельского хозяйства, водного транспорта и др.

Известно, что Советский Союз по богатству водных запасов занимает первое место среди других стран мира. Однако, разрешение уже назревших и перспективных народно-хозяйственных задач, связанных с использованием этих богатых ресурсов, встречает большие затруднения, вследствие существующего несоответствия между современным распределением речного стока и расположением зон рационального использования водных ресурсов.

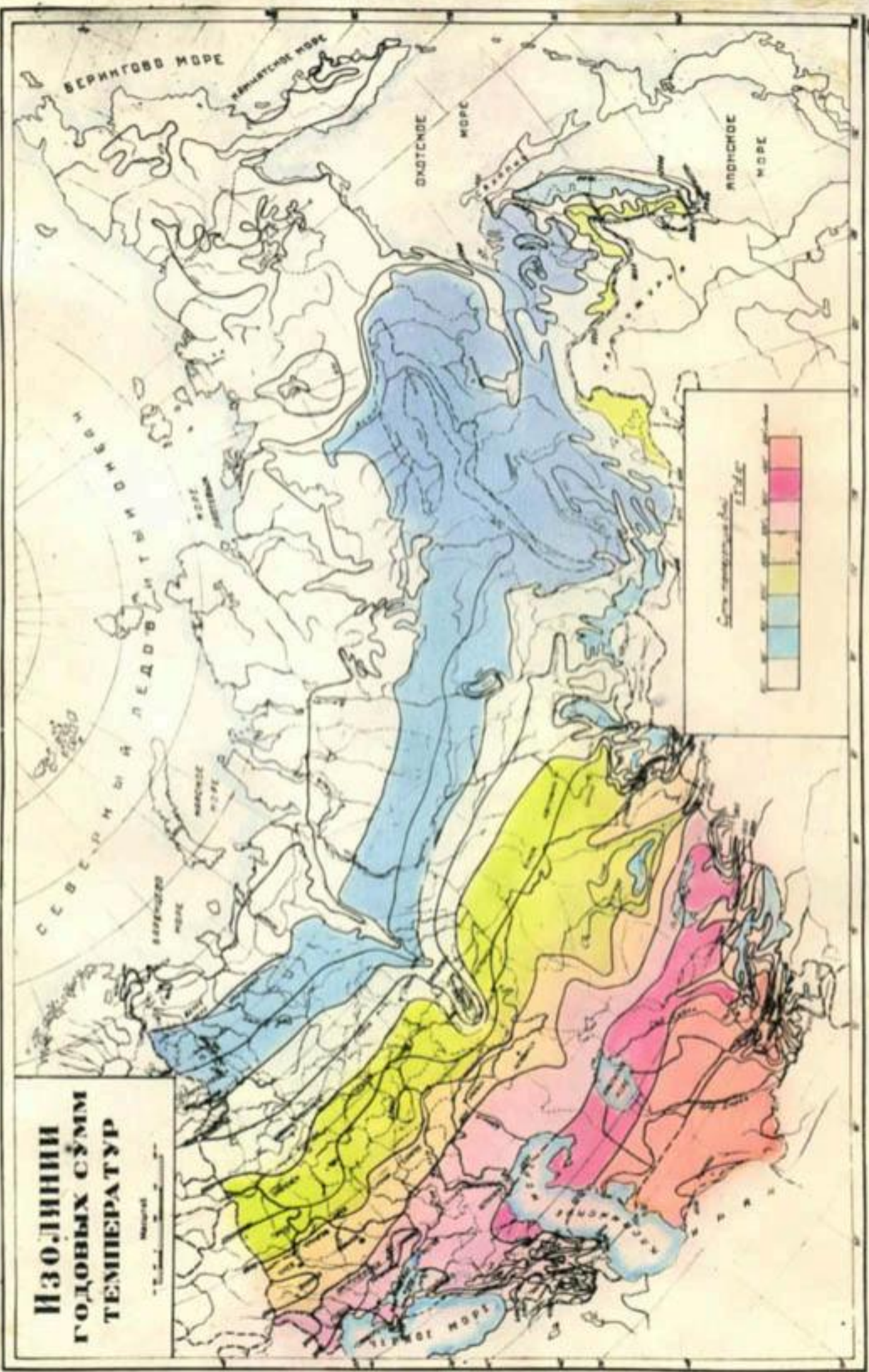
Сток на север в Ледовитый океан ежегодно составляет 2392 км<sup>3</sup> или 60% от общего стока рек СССР, в Тихий океан - 850 км<sup>3</sup> или 22%, в Атлантический океан - 316 км<sup>3</sup> или 8% и в восточный Арало-Каспийский бассейн 378 км<sup>3</sup> или 10% (табл. № 1).

В силу такого распределения стока наиболее благоприятным температурным режимом отличаются территории с наименьшим стоком - и наоборот - районы, наиболее обеспеченные водными ресурсами, имеют малоблагоприятные температурные характеристики.

На севере, в районах наиболее мощных рек Енисей, Лена, Обь - сток которых составляет ежегодно 1430 км<sup>3</sup>, сумма температур за вегетационный период в обширных районах тундр меньше 1000°. На 62° с.ш. сумма температур превышает 1000°

# ИЗОЛИНИИ ГОДОВЫХ СЪММ ТЕМПЕРАТУР

1:10 000 000  
Масштаб



# КАРТА

АГРО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ЗОН

СССР

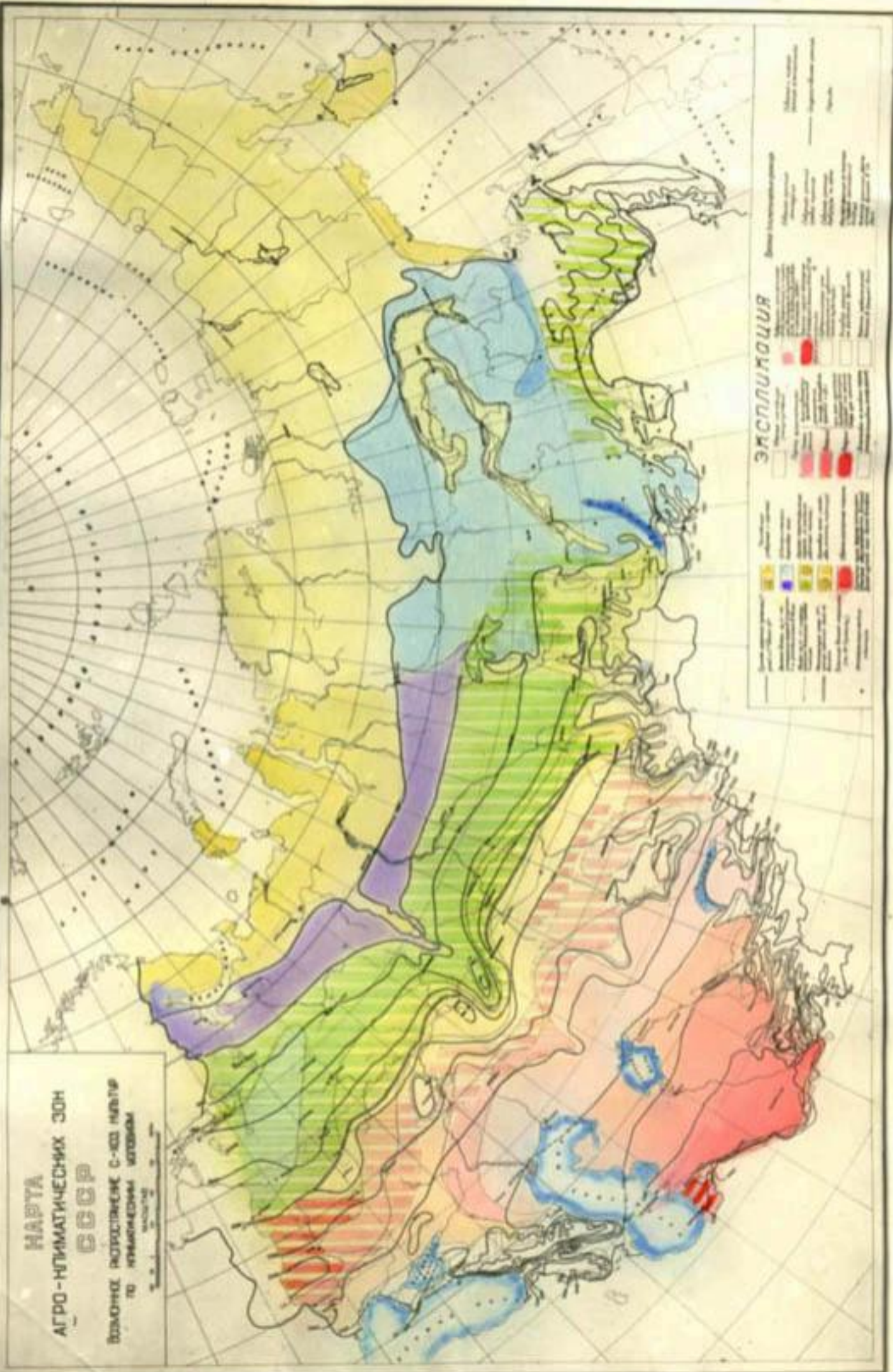
ВОЗМОЖНО ПОДРОБНЕЕ С-ЮЗ КАРТА  
ПО КЛИМАТИЧЕСКИМ ЗОНАМ

МАСШТАБ

1:1000000

## ЭКОНОМИКА

| Зона             | Основная культура | Дополнительная культура | Пастбище | Лес   | Водные ресурсы |
|------------------|-------------------|-------------------------|----------|-------|----------------|
| Северная         | Овощи             | Пшеница                 | Сенокос  | Лес   | Водные ресурсы |
| Северо-западная  | Овощи             | Пшеница                 | Сенокос  | Лес   | Водные ресурсы |
| Северо-восточная | Овощи             | Пшеница                 | Сенокос  | Лес   | Водные ресурсы |
| Центральная      | Овощи             | Пшеница                 | Сенокос  | Лес   | Водные ресурсы |
| Южная            | Овощи             | Пшеница                 | Сенокос  | Лес   | Водные ресурсы |
| Юго-западная     | Овощи             | Пшеница                 | Сенокос  | Лес   | Водные ресурсы |
| Юго-восточная    | Овощи             | Пшеница                 | Сенокос  | Лес   | Водные ресурсы |
| Восточная        | Овощи             | Пшеница                 | Сенокос  | Лес   | Водные ресурсы |
| Земельный фонд   | Всего             | Всего                   | Всего    | Всего | Всего          |
| Всего            | Всего             | Всего                   | Всего    | Всего | Всего          |



и на юге в пределах широты  $52^{\circ}$  и  $56^{\circ}$  с. ш. составляет 2000 - 2500°.

Наибольшего контраста условия водо - и теплообеспеченности достигают в бессточной Арало-Каспийской впадине, где, например, в Туранской низменности, сумма температур колеблется от 2750° в северной части до 4000-5000° в южной.

/ Фиг. № 1 и 2/.

Арал-Каспийская впадина, занимающая территорию около 6 млн. кв.км, по сравнению с другими бессточными впадинами является уникальной, вследствие гидрогеографических особенностей своего расположения.

Океаническая влага, сходящая речным стоком в Арало-Каспийскую впадину, и составляющая 500 км<sup>3</sup> в год, не находит прямого выхода обратно в океан наземным путем, в виде речного русла. Вся влага испаряется в атмосферу и исходит из Арало-Каспийской впадины атмосферным стоком, повидимому, сначала в Среднюю Азию и Казахстан, а затем в Сибирь, многократно выпадая на своем пути следования в виде атмосферных осадков и поднимаясь в воздушные течения посредством транспирации растений, испарения с открытой почвы и с водной поверхности.

В конечном итоге вся океаническая влага с Арало-Каспийской впадины сходит стоком по руслам великих сибирских рек / проф. Цинзерлинг В.В./.

Арал-Каспийская впадина расположена в пределах обособленной в гидрологическом и климатическом отношении части континента нашей Родины и окаймлена мощными горными хребтами: с юго-запада, юго-востока, и севера-возвышенностями Казахской складчатой страны и Уральским хребтом.

Только в северо-западной части, в направлении Средне-Русской возвышенности, Арало-Каспийская впадина имеет открытые границы, через которые атлантическая влага проникает в районы Прикаспийских, Приаральских, ~~Кзыл~~<sup>У</sup>-Кумских и Кара-Кумских степей и пустынь.

На Поволжье, в Центрально-черноземных областях, в Западной Сибири, а также в самой Средней Азии и Казахстане сказывается влияние прорывающегося с Арало-Каспийских пустынь ( в мае и июне) горячего сухого воздуха - суховея, наносящего колоссальный ущерб народному хозяйству нашей страны.

Суховеи возникают как в результате трансформации воздушных масс на месте, так и вследствие адвекции ( т.е. переноса ) воздушных масс, уже подвергшихся трансформации в других местах.

Изменение характера подстилающей поверхности громадных орошаемых пространств несомненно будет смягчать сухость приземных слоев трансформирующихся воздушных масс.

Количество океанической влаги, поступающей в Арало-Каспийскую впадину, недостаточно, чтобы включить огромные пространства этой впадины в интенсивное сельскохозяйственное производство. Однако, к океанической влаге, поступающей в Арало-Каспийскую низменность, можно добавить речной сток из других бассейнов, перебрасываемый наземным путем по искусственным каналам.

Наряду с относительной ограниченностью<sup>ю</sup> водных запасов в Европейской части Союза и исключительной безводностью огромных территорий Средней Азии и Казахстана, обилием водных ресурсов выделяются, как мы видели, северо- восток и восток

Союза ( Сибирь ), где протекают величайшие реки мира - Обь, Енисей, Лена и др. Вода, уносимая речными руслами в Северный Ледовитый океан, может быть задержана и направлена в бессточный Арало-Каспийский бассейн, где она будет использована во внутреннем водосборе, непосредственно как наземный и атмосферный сток.

К необходимости такого решения приводит анализ путей использования водных ресурсов основных бассейнов, сток которых прямо или косвенно используется для орошения и обводнения территории Арало-Каспийской впадины. К числу этих бассейнов относятся бассейны р. Волги и других рек, впадающих в Каспийское море, и бассейн Аральского моря.

В настоящее время с достаточной ясностью определились направления и возможные объемы использования стока бассейна Волги. Использование Волги и ее притоков для целей энергетики и водного транспорта уже осуществляется. Построены Ивановский, Угличский, и Щербаковский гидроузлы; строятся гидроузлы - Горьковский на Волге, Молотовский на Каме и Павловская ГЭС на р. Уфе. Приступлено к строительству на Волге Куйбышевской и Сталинградского гидроэлектростанций и к орошению и обводнению огромных пространств Заволжья, до реки Урала, земель Сарпинской низменности, Черных земель и Нагайских степей.

Дальнейшее использование стока Волги для тех же целей будет, несомненно, продолжаться в соответствии с ростом народного хозяйства. Осуществление схемы " Большой Волги " создает глубоководную транспортную магистраль и обеспечивает получение 60 млрд. квтч электроэнергии, при установле-

ной мощности гидростанций в 10 млн. квт. Волжские гидростанции обеспечат гидроэлектроэнергией значительную часть центральных районов страны.

Большие требования к водным ресурсам бассейна Волги предъявляет сельское хозяйство для орошения и обводнения обширных засушливых территорий Поволжья и Прикаспийской низменности, на площади порядка 38 млн. га, для чего потребуется изъятие из Волги около 180 км<sup>3</sup> воды в год.

В то же время, в результате широкого применения снегозадержания на полях и осуществления комплекса агро-технических мероприятий по схеме Докучаева-Костичева, Вильямса, проводимых в настоящее время на основе известного решения Партии и Правительства, опубликованного 24 октября 1948г. будет происходить существенное сокращение стока в Каспийское море - ориентировочно порядка 30 км<sup>3</sup> в год.

Использование стока Волжского бассейна, обеспечивая разрешение крупнейших народнохозяйственных проблем Советского Союза, приведет к соответственному сокращению притока воды в Каспийское море. Если учесть, что сток Волги составляет около 80% всего притока в Каспий, то значение этого обстоятельства делается весьма существенным и требует специального изучения, возникающих при этом новых условий для рыбного хозяйства и водного транспорта<sup>и</sup> т.д.

Следует предвидеть также сокращение стока других притоков Каспия / Куры с Араксом, Терека, Урала и др./, в результате развития орошения в бассейне этих рек.

В настоящее время строится Мингечаурский гидроузел и подготавливается к орошению свыше одного миллиона гек-

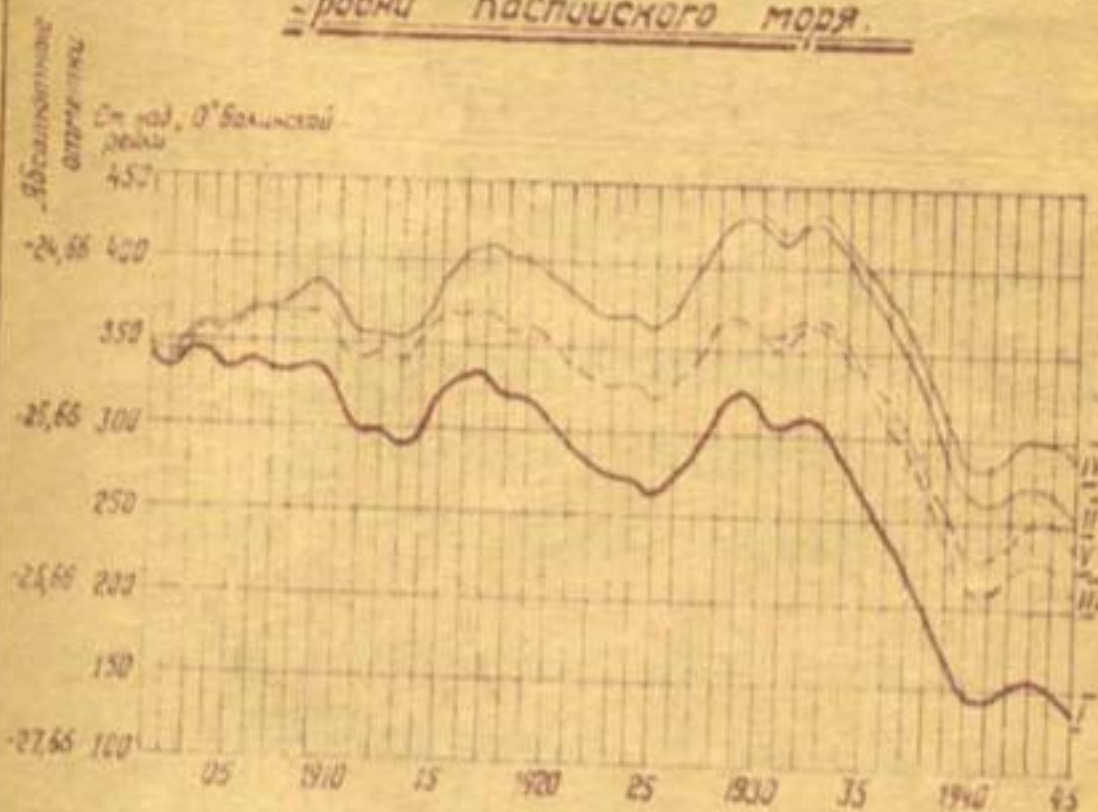
Абсолютные высоты уровня Каспия / в метрах /.

| Время           | Н. Танди-<br>нов <sup>1</sup> | Э. Брюкнер <sup>2</sup> | Я. В. Возне-<br>сенский | Примечание.            |
|-----------------|-------------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|
| Начало июля 16. |                               |                         |                         |                        |
| 4.5 зрв.        | 0                             |                         |                         |                        |
| 915             | -16.7                         | 915 - 921 -17.3         | -16.2                   |                        |
| 1135            | -30.5                         | хвб. -30.3              | -30.9                   |                        |
| 1251            | —                             | —                       | -27.4                   |                        |
| 1306 - 1307     | -15.3                         | -14.9                   | -17.6                   |                        |
| 1400            | -20.4                         | —                       | -19.5                   |                        |
| 1556            | —                             | —                       | -19.8                   |                        |
| 1638            | -20.8                         | -21.2                   | -20.2                   |                        |
| 1685            | -20.8                         | —                       | -20.1                   |                        |
| 1694            | —                             | —                       | -21.7                   |                        |
| 1700            | -22.0                         | -25.8                   | —                       |                        |
| 1715 - 1720     | —                             | —                       | —                       |                        |
| 1723            | —                             | —                       | -20.0                   |                        |
| 1726            | —                             | —                       | -21.4                   |                        |
| 1727            | —                             | —                       | -21.4                   |                        |
| 1732            | -22.0                         | —                       | —                       |                        |
| 1734            | —                             | —                       | -21.3                   |                        |
| 1742            | —                             | —                       | -17.6                   |                        |
| 1744            | —                             | —                       | -17.9                   |                        |
| 1749            | -22.9                         | —                       | -21.4                   |                        |
| 1770            | -25.0                         | —                       | -21.4                   |                        |
| 1780            | -24.9                         | —                       | -21.4                   |                        |
| 1804            | —                             | —                       | -21.7                   |                        |
| 1805            | -24.8                         | —                       | -21.4                   |                        |
| 1810            | —                             | —                       | -21.0                   |                        |
| 815             | -25.2                         | Ни ниже -23.7           | —                       |                        |
| 816             | —                             | —                       | -21.4                   |                        |
| 1820            | -22.9                         | —                       | -22.3                   |                        |
| 1830            | -25.0                         | —                       | -24.5                   | По Михайлевскому -25.4 |
| 1832            | -24.9                         | —                       | —                       | " -25.5                |
| 1837            | —                             | —                       | -25.0                   | " -25.2                |
| 1847            | -24.8                         | —                       | -24.3                   | " -25.3                |
| 1848            | —                             | —                       | -25.0                   | —                      |
| 1850            | -25.2                         | —                       | -24.3                   | " -25.6                |
| 1852            | —                             | —                       | -25.6                   | " -26.1                |
| 1861            | —                             | —                       | -26.0                   | " -25.9                |
| 1882            | —                             | —                       | -26.7                   | " -25.0                |
| 1923            | —                             | —                       | -26.3                   | -26.2                  |

<sup>1</sup> В работе Н. Тандинова приведены не абсолютные высоты, а предположенные над уровнем Каспия 1852 г. в акс. фут. Для таблицы эти предположенные высоты переведены в метры и приведены обе высоты; уровень 1852 г. принят по Я. В. Михайлевскому.

<sup>2</sup> Данные Брюкнера приводятся с исправлениями Н. М. Кулибина.

# Уровни Каспийского моря.



- I - уровни фактически наблюдения.
- II - " при отделении с 1905 г. Кара-Богаз-Яла.
- III - " то же при регулировании.
- IV - " при отделении с 1901 г. Кара-Богаз-Яла и с 1930 г. Каспийского моря.
- V - " то же при регулировании.

тар земли в Кура - Араксинской низменности, для чего требуется около 11 км<sup>3</sup> воды в год.

По имеющимся проектным данным, общее сокращение стока в Каспийском море в перспективе может составить около 300 км<sup>3</sup> воды в год, для орошения и обводнения в его бассейне около 40-45 млн. гектар, а с учетом возврата части стока в Каспий - 180-200 км<sup>3</sup> или 60% всего стока в Каспий.

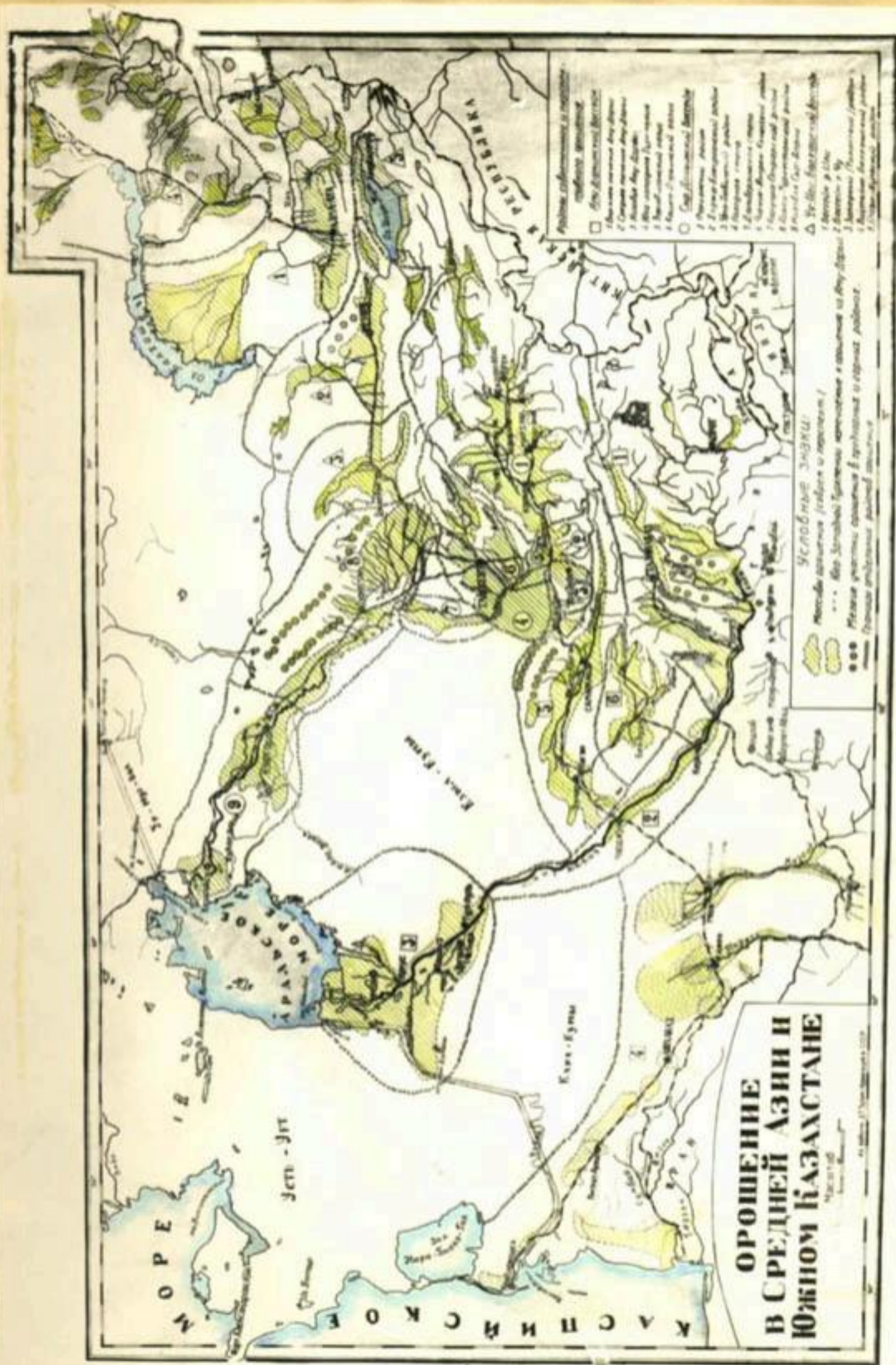
Периодические колебания уровня Каспия являются предметом серьезного внимания руководящих органов Советского Союза, ставящих перед научно-технической мыслью вопрос об изучении этого явления и его последствий. фиг.3.

Ведущее значение Средней Азии, как основной хлопковой базы Советского Союза, определяется не только современными масштабами производства хлопка, но и наличием в перспективе значительных площадей для дальнейшего развития этой культуры.

Имеющийся здесь огромный земельный фонд, годный к хозяйственному использованию, с исключительно благоприятным тепловым режимом, представляет громадные возможности для развития южного растениеводства, включая субтропические культуры: хлопок, рис, каучуконосы, табак, кенаф, маслины и др.

В рассматриваемом районе имеются также широкие возможности для создания мощной зерновой и животноводческой базы.

Недра района заключают в себе богатейшие сырьевые ресурсы: нефть, черные, цветные и редкие металлы, уголь и разнообразное химическое сырье. Разведанные к настоящему времени промышленные запасы полезных ископаемых определяют важную перспективную роль районов Средней Азии и Казахстана в народном хозяйстве СССР.



Основным препятствием на пути к использованию в широких масштабах богатейших ресурсов Средней Азии и Казахстана является отмеченная выше ограниченность водных запасов.

Наличие водные ресурсы к настоящему времени в значительной степени уже использованы. Орошаемые площади составляют здесь около 5 млн. га. Остающийся свободным речной сток главных водных артерий - Сыр-Дарьи и Аму-Дарьи /56 км<sup>3</sup> в год/, даже при осуществлении многолетнего регулирования может обеспечить прирост новых орошаемых площадей лишь в размере порядка 5 млн. га, что вместе с существующей поливной площадью составит лишь 8-10% от возможных к орошению земель в этих районах /фиг. 4/.

Следовательно, решение всего комплекса задач сельского хозяйства и промышленного развития будет и впредь зависеть от наличия достаточных водных ресурсов, что делает необходимым уже в настоящее время изыскивать пути получения дополнительных и весьма значительных источников воды.

Следует особо подчеркнуть, что наряду с самостоятельным хозяйственным значением освоения земель, важное значение имеет изменение пустынного ландшафта Арало-Каспийской впадины.

Осуществляемые в настоящее время грандиозные мероприятия по лесозащитным лесонасаждениям, введению травопольных севооборотов и строительству прудов и водоемов, весьма серьезно уменьшает влияние суховеев в пределах степных и лесостепных районов Европейской части СССР. Следующим завершающим шагом в борьбе с суховеями должно быть уничтожение причин, вызывающих эти явления на местах их возникнове-

зения. Орошение огромных земельных пространств на левом и правом берегах Волги и использование свободных водных ресурсов Сыр-Дарьи и Аму-Дарьи на орошение внесут существенные изменения в водообороте и изменения в микроклимате, что безусловно повлияет на уничтожение сухозеев.

Однако, водные запасы, которые имеются в Арало-Каспийском бассейне, если даже полностью были бы перерасходованы на орошение и обводнение, то эта масса воды не могла бы в достаточной мере обеспечить безводные пространства Арало-Каспийской впадины, размер которой определяется площадью земель в 600 млн. га.

Великий русский климатолог А.И. Воейков говорил:

"Каждая десятина неудобной земли, приведенная в культурное состояние в качестве нового приемника человеческого труда, является для страны фактором общеэкономического значения и даже политического значения. Рациональная экономия должна использовать всю воду, которая идет с гор. Эта вода должна испаряться не с поверхности озер и почв, а из растений, полезных человеку. Это, конечно, идеал, которого мы, быть может, никогда не достигнем, но к которому должны стремиться". /1/.

Важным мероприятием для решения задачи борьбы с сухозеями в масштабе большей части СССР, и в первую очередь Азиатской части и Северо-Прикаспийской низменности является привлечение дополнительных водных ресурсов в Арало-Каспийскую впадину в объемах, обеспечивающих сельскохозяйст-

---

1/ А.И. Воейков, "Туркестан, его воды и орошение",  
Вестник Европы, 1915, №3, стр. 259-277.

венное освоение, облесение и обводнение всех или значительной части пустынных территорий Туранской и Прикаспийской низменности, а также в Сарпинской низменности, Черных земель и Ногайских степей.

Естественным источником воды для решения этой задачи является Западная Сибирь, обладающая громадными излишками водных запасов, не находящими надлежащего использования.

Значительность запасов вод Западно-Сибирских рек видна при сопоставлении следующих цифр:

Сток Оби и Енисея составляет 942 км<sup>3</sup> в год.

Сток бассейна Аральского моря 91 км<sup>3</sup> в год.

Сток Каспийского бассейна порядка 361 км<sup>3</sup> "

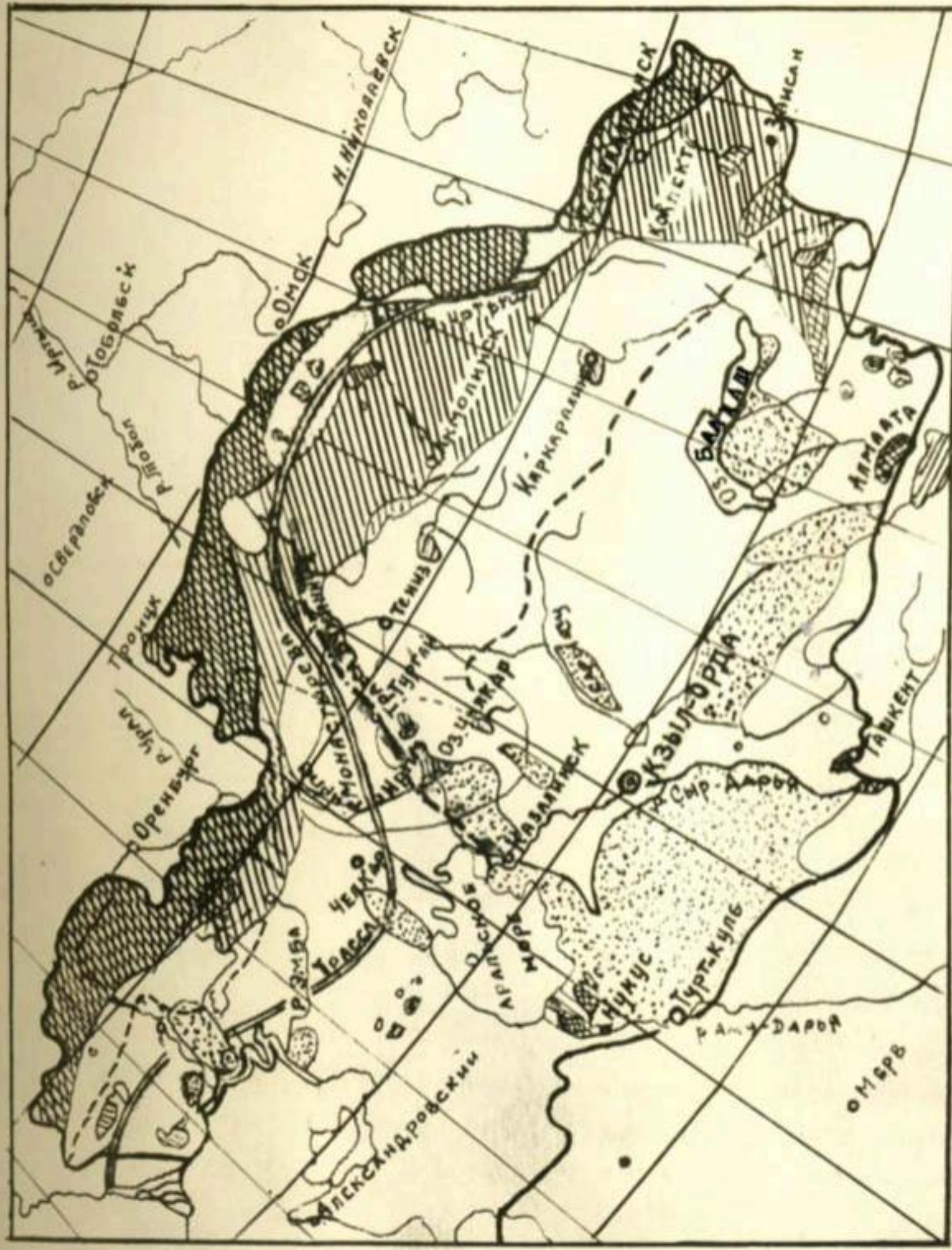
В том числе:

Сток Волги

256 км<sup>3</sup> " - "

Основные потенциальные энергетические ресурсы этих рек сосредоточены в их верхнем и среднем течении. В нижнем течении эти реки имеют, в основном, лишь судоходное значение. Таким образом, реки Обь и Енисей имеют большие излишки неиспользованного речного стока, стекающего в Карское море и ежегодно своими паводками наносящего ущерб народному хозяйству. В этих условиях проблема межбассейнового перераспределения стока рек страны приобретает огромное значение.

Масштабы исследований взаимосвязи и взаимозависимости речных бассейнов и замкнутых водоемов /Каспий, Арал, Балхаш и т.д./ далеко выходят за рамки решений отдельных, даже весьма крупных водохозяйственных задач, перерастая в проблему коренного изменения водного режима обширной территории не только в пределах одного водного бассейна, но и связанных с ним смежных бассейнов.



- Районы землед. и полужем.   Районы скотоводческие   Трасса Букенича Д  
 Районы полускотоводческие   Граница Цргов Тургайского района.  
 Районы полужем.   Цогмелл думи по Асману   Трасса сибирского Канала.  
 Мостами полужем.   А.А. Монастырева

Локальное разрешение отдельных водохозяйственных проблем вне общей генеральной увязки их взаимозависимости неизбежно приводит к ряду крайне отрицательных явлений и не может допускаться в дальнейшем.

Абсолютно необходимые и оправданные водохозяйственные мероприятия в отдельных бассейнах нередко влекут за собой ряд серьезных отрицательных последствий, для устранения которых требуется заблаговременная подготовка соответствующих мероприятий. Поэтому столь настоятельным становится вопрос разработки единой водохозяйственной схемы Союза ССР / Фиг. 5/.

Проблема переброски части стока сибирских рек в Арало-Каспийскую впадину уже давно была предметом исследования русских ученых.

В 1900 г. появилась работа Я.О. Демченко "О наводнении Арало-Каспийской низменности для улучшения климата прилегающих стран", в 1922г. инженер - агроном А.Д. Букинич предложил перебросить воды из Иртыша в Тургайские степи. В.А. Монастырев в 1924 г. представил проект "Сибиро-Казахско-Маньчжурского водного оросительного пути". Были и другие проекты. Хотя все они сводились к разрешению частных проблем и не предусматривали комплексного использования водных ресурсов, но при разработке предлагаемого нами проекта все эти материалы были нами рассмотрены и учтены. /Фиг. 6 и 7/.

Техническая схема осуществления этого мероприятия основывается на анализе водных ресурсов соседних бассейнов Барского и Арало-Каспийского, на анализе топогеодезических и геологических данных трасс предполагаемых каналов и водораздела между бассейнами реки Обь и Аральского моря.

Есть основание предполагать, что в далеком прошлом река Обь несла свои воды в Арало-Каспий через так называемые Тургайские ворота, являющиеся наиболее значительным понижением в Казахской Складчатой стране.

На справедливость этого предположения указывает топографическая характеристика района Тургайских ворот, в пределах которого прослеживается прошлая деятельность древнего мощного водного потока.

Поднятие Казахской Складчатой страны и отступление ледников на север обусловили изменение направления течения рек Западной Сибири на север, что привело к обезвоживанию громадных пространств Туранской низменности и к изменению климатических условий Арало-Каспийской впадины.

Технический замысел переброски стока западно-сибирских рек в безводную Арало-Каспийскую впадину исходит из возможности использования современных природных условий.

Водохозяйственные мероприятия заключаются в устройстве на Енисее / ниже устья реки Подкаменной Тунгуски / плотины, направляющей его сток в бассейн Оби по трассе существующего судоходного соединения между Енисеем и Обью - по их притокам Б. Нас и Кеть.

В свою очередь устройство на Оби ниже устья Иртыша плотины с напором 60 м / Нижне-Обский гидроузел / позволяет путем прорытия канала на водоразделе Тургайских ворот перебросить самотеком сток Енисея и Оби в Арало-Каспийскую впадину.

Вода, поступающая через этот канал, направляется в Аральское море, а дальше - по древним руслам рек - на нужды

орошения, энергетики и судоходства - до Красноводска.

Как уже выше указывалось, вопрос о сбросе воды в Каспийское море должен быть специально изучен. Из схемы решения проблемы не вытекает необходимость сброса того или иного количества воды в Каспий. Сибирская вода, поступившая в Арало-Каспийскую низменность, может быть полностью и эффективно использована на нужды орошения и обводнения земель пустынь Казахстана и Средней Азии, и на гидроэнергетику.

В конечном итоге, вопрос о сбросе воды в Каспий и о том, где и как должна быть использована сибирская вода, решается в зависимости от потребностей народного хозяйства. Регулирование потока Сибирской воды, сбрасываемого за Тургайский водораздел в Казахстан и Среднюю Азию, подчинено задачам планового распределения водных ресурсов.

По трассе этого соединения воды рек Западной Сибири могут быть широко использованы для развития орошения и возделывания ценных южных технических культур, а также для обводнения и облесения значительных площадей. Это, в конечном итоге, позволяет изменить подстилающую поверхность пустынь, что изменит климатическую обстановку Арало-Каспийской впадины. Тем самым устранится возможность формирования суховеев в этой низменности, так пагубно отражающихся на урожаях сельскохозяйственных культур на громадных пространствах Европейской и Азиатской части материка.

При осуществлении намеченного комплекса мероприятий по переброске стока рек Енисея и Оби, выявляются возможности получения в громадных количествах гидроэнергии для снабжения ряда районов страны, и в первую очередь Уральского промышленного района.

НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ  
ПЕРЕБРОСКИ СТОКА РЕК ЗАПАДНОЙ СИБИРИ В АРАЛО-  
КАСПИЙСКУЮ ВПАДИНУ.

Намечаемые мероприятия, кроме развития в крупных масштабах орошения в Средней Азии, Казахстане, и Западной Сибири для дальнейшего значительного расширения базы хлопководства и других технических и продовольственных культур и животноводства, позволяют одновременно решить следующие крупные народнохозяйственные задачи:

- а) Энергоснабжение Уральского промышленного района в масштабах, соответствующих наиболее полному и целесообразному использованию его производительных сил;
- б) осуществление вслед за комплексом мероприятий по полезащитным лесонасаждениям, мероприятий по коренному улучшению климата Арало-Каспийской впадины и Сибири;
- в) создание глубоководной транспортной магистрали, соединяющей Карское и Каспийское моря и озеро Байкал, и дающей выход громадным запасам сибирского леса в безлесные промышленные районы юга и юго-востока Советского Союза;
- г) обеспечение регулирования уровня Аральского моря;
- д) изменение внутреннего водооборота и теплового баланса Арало-Каспийской впадины для развития сельскохозяйственного производства в засушливых зонах степей и пустынь и, возможно, в районах сибирской "вечной мерзлоты";
- е) обеспечение развития промышленности на базе минеральных ресурсов Средней Азии и Казахстана.

\*В разрезе принятых выше положений, требования к водным ресурсам Западной Сибири со стороны отдельных отраслей народного хозяйства в перспективе их развития могут быть определены в следующем виде:

### ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ УРАЛА И НИЖНЕ-ОБСКИЙ ГИДРОУЗЕЛ

При полном использовании гидроэнергоресурсов уральских рек, можно будет получить лишь около 7-8 млрд. кВтч в год гидроэлектроэнергии. Такие масштабы выработки гидроэлектростанций не могут серьезно улучшить энергетический баланс Урала и ослабить его зависимость от дальнепривозного топлива.

Сооружение Нижне-Обского гидроузла на расстоянии 400-700 км. от промышленных центров Урала с установленной мощностью порядка 6 млн. квт и ежегодной выработкой 45-50 млрд.квтч электроэнергии кардинально разрешает вопрос электроснабжения Урала и существенно улучшает его энергетический баланс.

### ПЕРСПЕКТИВЫ ОРОШЕНИЯ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ И АРАЛО-КАСПИСКОЙ ВПАДИНЫ.

Использование вод сибирских рек на орошение сухой и засушливой зон СССР является весьма важной частью Енисей-Обь-Арало-Каспийского комплекса, одной из граней многогранной водохозяйственной проблемы.

Направляя избыток стока Сибири в объеме 325 км<sup>3</sup> в год в пустыни и полупустыни Юго-Востока, возможно:

1/ Значительно расширить площади орошаемых земель, пригодных для культивирования особенно требовательных к теплу сельскохозяйственных растений; в первую очередь хлопчатника и других волокнистых: кенафа, кендыря, а затем прочих технических: каучуконосов, масличных, сахарной свеклы, а также

многих теплолюбивых продовольственных культур: риса, садово-виноградных, в том числе citrusовых насаждений, и других, крайне необходимых Союзу ССР сельскохозяйственных растений.

2/ Изменить, путем обводнения, огромные площади пустынно-пастбищных угодий Арало-Каспийской впадины и неизменно повысить их народнохозяйственное значение и производственную ценность.

3/ Как дополнительный результат осуществления прямых мелиораций, в значительной степени преобразовать климат охватываемых проблемой геофизических областей, - в частности замкнутой бессточной Арало-Каспийской впадины, представляющей собою орографически резко ограниченную область.

В настоящее время орошаемые площади Союза ССР размещаются следующим образом: х)

| Республики                                      | Годы | / Нетто млн. га / |      |      |      |      |
|-------------------------------------------------|------|-------------------|------|------|------|------|
|                                                 |      | 1928              | 1932 | 1939 | 1941 | 1943 |
| Среднеазиатские                                 |      | 2,49              | 2,70 | 3,30 | 3,65 | 4,04 |
| Закавказские ..                                 |      | 0,78              | 1,13 | 1,04 | 1,10 | 1,15 |
| Казахская .....                                 |      | 0,71              | 1,02 | 0,95 | 1,06 | 1,14 |
| Итого в пределах<br>Арал-Каспийской<br>впадины: |      | 3,98              | 4,85 | 5,29 | 5,81 | 6,33 |
| РСФСР .....                                     |      | 0,25              | 0,66 | 0,50 | 0,51 | 0,53 |
| Украина .....                                   |      | 0,05              | 0,11 | 0,06 | -    | -    |
| Неучтенные площади                              |      | -                 | -    | 0,15 | -    | -    |
| ВСЕГО СССР:                                     |      | 4,28              | 5,62 | 6,00 | 6,32 | 6,86 |

Как видно из приведенных данных, в границах Арало-Каспийской впадины сосредоточено 92% всей орошаемой площади Союза ССР, что объясняется как крайней сухостью климата и невозможностью ведения в пределах этой территории неполивного земледелия, так и обилием тепла, ставящим ее в ряд особенно ценных для народного хозяйства земель.

Арало-Каспийская впадина представляет из себя территорию, равную 600 млн. га, из которых в настоящее время орошается 6,3 млн. га / 5,1 млн. га в восточной части и 1,2 млн. га в западной части / и около 6 млн. га используется под богарное / неполивное / земледелие, крайне неустойчивое, размещенное на периферии восточной части, в предгорьях. Остальная часть территории Арало-Каспийской впадины представляет собою пустыни и полупустыни.

Дальнейшее развитие земледелия на территории Арало-Каспийской впадины возможно лишь путем создания новых орошаемых площадей. При максимальном сокращении потерь оросительной воды и полном зарегулировании стока внутренних водных источников, возможно довести орошаемые площади до 10-12 млн. га или использовать для земледелия / поливного и богарного / около 3% всей территории, расположенной в наилучших температурных условиях.

| Речные бассейны. | Оросительная способность / кв. км / |                        |
|------------------|-------------------------------------|------------------------|
|                  | Без регулиро-<br>вания              | При регулиро-<br>вании |
| Аму-Дарьинский   | 46000                               | 54000                  |
| Сыр-Дарьинский   | 35650                               | 42000                  |
| Чу-Балхашский    | 20000                               | 30500                  |
| Итого:           | 101650                              | 126500                 |

Посредством сооружения Куйбышевского и Сталинградского гид-

роуэлов, а также строительства Главного Туркменского канала предусматривается обводнение и орошение в пределах Арало-Каспийской низменности - 22,3 млн. гектаров земли.

Переброска вод сибирских рек в восточную часть Арало-Каспийской впадины позволит оросить, сверх возможных к орошению внутренними запасами воды этой впадины, дополнительно до 25 млн. га пустынных земель в Средне-Азиатских республиках и Казахстане, главным образом в хлопковой зоне, и обводнить до 20-30 млн. га пустынных земель для высокопродуктивных пастбищ и создания лесных массивов в Туранской и Прикаспийской низменности.

Рассматривая перспективы развития народного хозяйства в пределах 3-4 пятилеток, можно установить, что потребность Союза ССР в посевных площадях под хлопок, как для удовлетворения растущих внутренних нужд страны, так и для развития экспорта, значительно возрастет и может быть ориентировочно определена в 7-10 млн. га.

Общая площадь, необходимая для удовлетворения перспективных нужд в прочих теплолюбивых культурах, может быть определена в 6,5 млн. га, включая 2 млн га под посевами риса. С учетом других культур в севообороте перспективная площадь новых поливных земель составит около 25 млн. га.

По совокупности природных почвенно-климатических условий размещение посевов южных культур возможно главным образом в границах Арало-Каспийской впадины, на посевных площадях которой решается хлопковая проблема Союза ССР.

Проектируемый за счет внутренних и внешних водных ресурсов прирост орошаемых площадей в границах Арало-Кас-

пийской впадины, на посевных площадях которой решается хлопковая проблема Союза ССР.

Проектируемый за счет внутренних и внешних водных ресурсов прирост орошаемых площадей в границах Арало-Каспийской впадины позволит получить требуемые посевные площади хлопчатника и прочих теплолюбивых культур в травопольном севообороте, что гарантирует дальнейшее возрастание плодородия орошенных почв.

В границах прямого влияния "Енисей-Обь-Арал-Каспийского комплекса", по данным Управления землеустройства Министерства сельского хозяйства Союза ССР, находится 62 млн. га земель, пригодных для орошения. Значительная часть этих земель находится на территории, которая до настоящего времени никогда не рассматривалась как возможный для орошения земельный фонд, поскольку она находилась вне влияния внутренних водных ресурсов Арало-Каспийской впадины.

В границах перспективных районов орошения "Енисей - Обь-Арал-Каспийского комплекса" около 2,5-3 млн. га земель, расположенных в дельтах рек Аму-Дарьи и Сыр-Дарьи, являлись предметом рассмотрения в ирригационных схемах, как перспективный орошаемый земельный фонд.

Поэтому в настоящее время не имеется точной почвенной оценки земель, которые могли бы быть орошены при переброске сибирских вод в Среднюю Азию.

Тем не менее, данные сводной почвенной карты, составленной по опубликованным литературным и картографическим источникам, по аналогии с той частью территории, которая признается пригодной для орошения внутренними водными источниками,

дают основание полагать, что по почвенно-геологическим условиям земли новых районов не будут хуже земель старых орошаемых районов.

В наиболее широких границах данные по земельным фондам Средне-Азиатских республик и Южного Казахстана приведены в работе Б.В. Федорова, представленной на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук.

Из рассматриваемой территории в 150 млн. га, автор считает пригодными орошаемого земледелия без мелиораций или с легкими мелиорациями - 72 млн. га, возможным освоить с более сложными мелиорациями - 12 млн. га и непригодными для орошаемого земледелия преимущественно по условиям рельефа - 66 млн. га.

Осуществляемые и проектируемые водохозяйственные мероприятия значительно превосходят по объемам и масштабам мероприятия предшествовавших периодов. Результатом осуществления намеченных работ явится переход количественных показателей мелиорации в качественные: преобразование климата, в частности, водного и теплового режима значительных территорий, порядка геофизических областей.

Следовательно, огромные территории пастбищ будут преобразованы как в результате непосредственного их обводнения, проектируемого в широких масштабах в западной части Арало-Каспийской впадины /2-3 млн. га/ и в восточной части / 20-25 млн.га/, так и в процессе мелиорации климата, всей геофизической области, что в первую очередь скажется на изменении растительного и почвенного покрова ныне пустынных и полупустынных территорий.

Изменение растительного покрова Арало-Каспийской впадины и увлажнение приземных слоев воздуха этой геофизической области приведут к затуханию возникающих здесь суховеев и к уменьшению

их влияния в Западной Сибири и на территории Европейской равнины и увеличению водоносности рек Средней Азии, Казахстана и Кавказа.

### УЛУЧШЕНИЕ КЛИМАТА.

Привлечение больших объемов воды в Туранскую и Прикаспийскую низменность может существенно улучшить климатические условия ряда районов Союза за счет увеличения размеров испарения и изменения внутреннего водооборота в Арало-Каспийской впадине и в зоне ее влияния.

Привлекаемые в Туранскую и Прикаспийскую низменности дополнительные воды, увлажняя воздушные массы, частично будут возвращаться в виде поверхностного стока и повышать водность рек.

Обрамление Арало-Каспийской впадины горными массивами способствует задержанию влаги в горах. По данным проф. Молчанова<sup>х)</sup> влияние высотности на величину выпадающих осадков выражается следующим образом:

| Высота<br>в м. | Средняя температура<br>безморозного периода<br>в градусах. | Длина безморозного периода<br>в днях. | Осадки<br>за год<br>в мм. |
|----------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|
| 500            | 20,0                                                       | 170                                   | 250                       |
| 700            | 18,5                                                       | 150                                   | 400                       |
| 1000           | 16,5                                                       | 130                                   | 600                       |
| 1500           | 13,0                                                       | 85                                    | 900                       |
| 2000           | 9,5                                                        | 60                                    | 1800                      |

х) "Богарное земледелие Средней Азии", Сборник,  
Ташкент, 1930 г.

Таким образом, за счет привлечения стока сибирских рек создаются условия для систематического улучшения воздушно-водного баланса и изменения подстилающей поверхности Арало-Каспийской впадины и Западной Сибири, вследствие чего возникает возможность управлять процессом формирования климата в замкнутой горными хребтами Арало-Каспийской макро-климатической области.

Реальным путем решения этого вопроса явится сельскохозяйственное освоение пустынь, в сочетании с мероприятиями по их облесению и обводнению.

Чтобы придать желаемое направление процессу формирования нового климата в Арало-Каспийской впадине, размеры этих мероприятий должны быть весьма значительными.

Эта цель может быть достигнута при условии привлечения в Туранскую и Прикаспийскую низменности сибирской воды в объеме 300-325 км<sup>3</sup> в год.

Переброшенная в Среднюю Азию и Казахстан сибирская вода, будучи использована для орошения, водоснабжения и облесения, изменит пустынный ландшафт и микроклимат на огромной территории, что вызовет улучшение климата и коренные преобразования географической среды на огромном пространстве. Это позволит решить ряд крупных народно-хозяйственных задач в области расширения базы хлопководства, развития южного растениеводства и животноводства.

Кроме того, существенным фактором формирования климата на значительной территории страны может явиться увеличение внутреннего водооборота, возникающее в результате испарения сибирских вод в Арало-Каспийской впадине

/проф. Динзерлинг В.В., акад. Шаров И.А./ .Считаясь, однако, с отсутствием в настоящее время методики, позволяющей с достаточной точностью установить количественные показатели изменения внутреннего водооборота, в дальнейшем в экономической части проблемы учитывается эффективность переброски стока рек Оби и Енисея в Казахстан и Среднюю Азию лишь в части непосредственного использования наземного стока сибирской воды для целей энергетики, орошения и обводнения земель и водного транспорта.

В этой связи перед научно-исследовательскими организациями нашей страны должна быть поставлена задача по выработке методики учета всех последствий увеличения внутреннего водооборота и его практического использования, так как при наличии соответствующих расчетов необходимое для определенных изменений климата количество перебрасываемых в Арало-Каспийскую впадину сибирских вод может быть изменено в значительном диапазоне.

### ВОДОТРАНСПОРТНОЕ СОЕДИНЕНИЕ СИБИРИ С УРАЛОМ И КАСПИЕМ.

В общей схеме внутренних водных путей Советского Союза существенным пробелом является отсутствие меридианального и широтного водного соединения между глубинными районами Сибири и Средней Азии, с выходом на север в Карское море, Ледовитый океан и озеро Байкал и на юг - в Каспийское и Черное моря.

Важность такого соединения вытекает из народнохозяйственной необходимости создания единой сети внутренних водных

путей Союза ССР, объединяющей систему судоходных рек Европейской части страны / Волги и Дона / и Азиатской / Енисей-Обь-Аму-Дарья и Сыр-Дарья /, одновременно обеспечивающей связь между морями и океаном.

Кроме транспорта массовых промышленных и продовольственных грузов междурайонного обмена - огромное значение приобретает перевозка /сплав/ по водной магистрали в промышленные безлесные районы страны сибирской деловой древесины.

Интенсивно растущая потребность страны в лесоматериалах не может быть удовлетворена эксплуатируемыми в настоящее время лесными запасами. Потребуется широко вовлечь в эксплуатацию грандиозные запасы лесных массивов Сибири, где в бассейне Оби и Енисея имеется свыше 10 млрд. м<sup>3</sup> спелой и перестойной древесины.

Наличие меридионального и широтного водного соединения явится важным фактором рационализации потоков лесных грузов и вовлечения в эксплуатацию глубинных массивов сибирского леса.

Поэтому создание транспортного соединения между Каспийским и Карским морями и оз. Байкал явится существенным элементом Енисей-Обь-Арал-Каспийского комплекса.

#### Регулирование уровня Аральского моря.

Развитие энергетики и орошения в бассейнах рек, стекающих в Аральское море потребует 50-60 км<sup>3</sup> воды в год, что приведет к резкому уменьшению поверхностного стока и к высыханию этого моря.

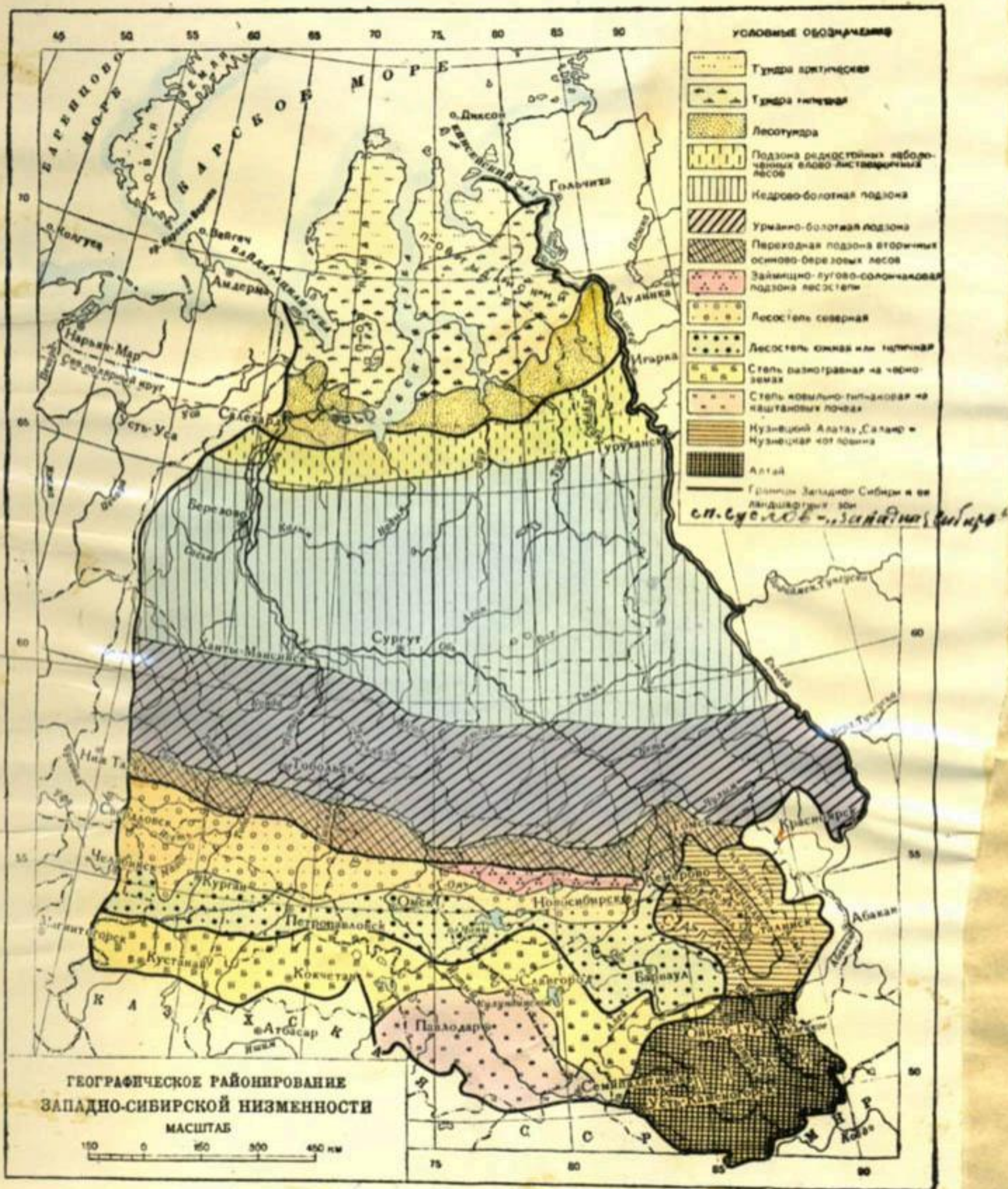
В соответствии с изложенным, размеры изъятия стока сибирских рек и переброски его в Арало-Каспийский бассейн определяется в 300-325 км<sup>3</sup>/в том числе для поддержания уровня Аральского моря до 60 км<sup>3</sup> в год/.

При определении массы воды изымаемой из сибирских рек, мы принимали в расчет только потребности воды на нужды орошения, энергетики и водного транспорта. Если по условиям регулирования грунтовых вод в дельтах Аму-Дарьи и Сыр-Дарьи необходимо будет не допускать сибирские воды в Аральское море, то учтенная нами масса воды в 60 км<sup>3</sup> будет израсходована на нужды орошения на землях Казахстана или же будет оставлена на Севере для получения мощностей на гидростанции.

Сток западно-сибирских рек / Оби и Енисей/, достигающий величины в 942 км<sup>3</sup>, должен быть перераспределен между бассейнами Карского, Аральского и Каспийского морей таким образом, что в Арало-Каспийский бассейн изымается 325 км<sup>3</sup>, в Карском бассейне остается 617 км<sup>3</sup>.

#### Техническая схема Енисей-Обь-Арал-Каспийского водно-энергетического комплекса.

Предлагаемая ниже техническая схема использования водных ресурсов западной Сибири имеет в основе указанное выше перераспределение стока между бассейнами Карского и Арало-Каспийского морей и дает комплексное разрешение вопросов, связанных с удовлетворением требований народного хозяйства на уровне его развития, начертанном гениальными указаниями великого Сталина в его исторической



речи 9 февраля 1946 г.

### Общее описание схемы.

Общая схема технических мероприятий представляется в следующем виде:<sup>1/</sup>

На реке Обь, ниже устья Иртыша, в районе Ханты-Мансийск-Кондинск намечается возведение плотины максимальной высотой 78м, образующей при отметке подпора 75,0м, водохранилище, емкость 4500 км<sup>3</sup> с площадью зеркала 250.000км<sup>2</sup>.

Из общей площади затоплений - 90% составляет заболоченные и покрытые лесом и кустарником массивы, и лишь 2600 км<sup>2</sup>, т.е. 10% составляют площади, пригодные для использования в качестве сельскохозяйственных угодий.

Подпор от плотины, распространяясь вверх по Оби и ее притокам /Иртыш,Тобол/, подходит к основанию водораздела между Западной Сибирью и Арало-Каспийской впадиной, наиболее глубоко влияющей в водораздел Тургайских ворот.

Водораздел Тургайских ворот возвышается над подпертым горизонтом водохранилища в среднем на 26м, поднимаясь в наивысшей точке водораздела до 50м.

Для преодоления водораздела и продолжения сибирской воде самотечного пути в Арало-Каспий, прорывается канал через водораздел со средней глубиной выемки 40м.при максимальной глубине в 75м. Общая длина канала на этом участ-

---

1/ В настоящей работе мы описываем один из технически возможных и наиболее вероятных вариантов "Северный". Однако в проектно-изыскательские работы, изучаемые Гидроэнергопроектом, входят и другие возможные варианты: насосная подкачка через водораздел; расположение гидроузла на р. Оби, выше впадения в нее р. Иртыша, забор воды из р. Енисей ниже устья реки Ангара; "Южный" вариант - забор воды из Енисея в районе Нижней Тунгуски и т.п.

не составит 950 км.

Через водораздельный канал вода из бассейна реки Обь поступает на нижний склон Тургайских ворот и, следуя по руслу реки Тургай, проходит через озеро Челкар-Тенгиз, и далее по сухому руслу рек Иргиз и Тургай стекает в Аральское море.

Затем сибирская вода из Аральского моря по существующим понижениям местности, соединительным каналам, по озерам Судацье, Ай-Бугир и сухим руслам Дарь-Ялыка, поступает в Сары-Камышскую котловину, заполняет ее и далее следует по сухому руслу Узбоя.

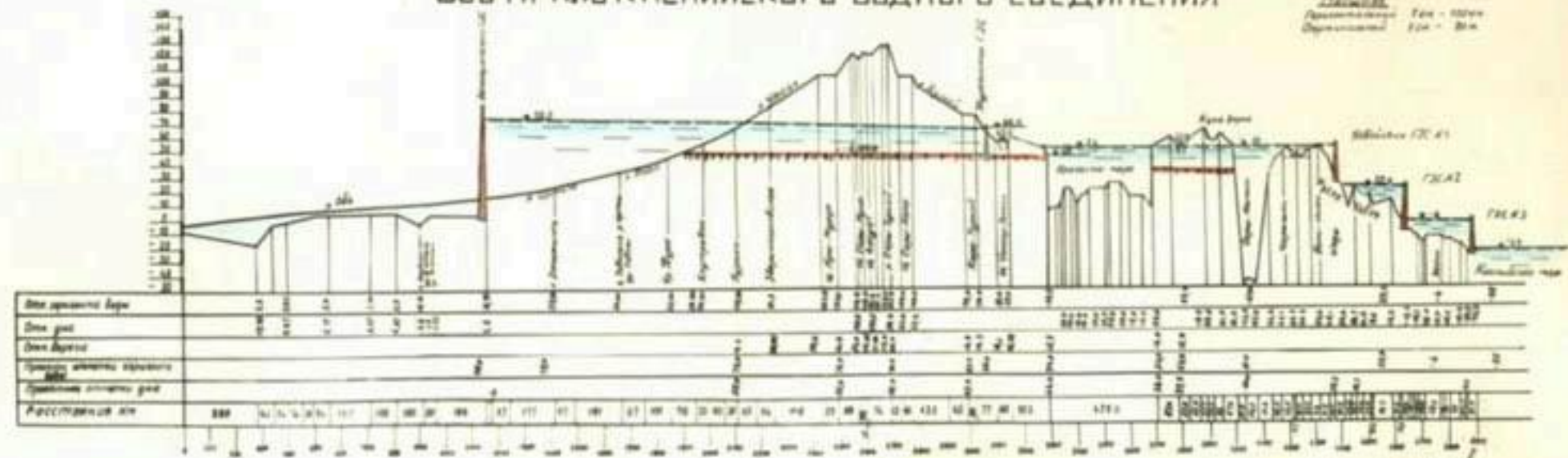
При этом количество воды сбрасываемой по Узбою должно строго отвечать требованиям народного хозяйства.

Количество сибирской воды, пропускаемой по Узбою, должно отвечать площадям орошения и обводнения. Излишние потоки воды, прошедшие через Тургайский водораздел, должны быть задержаны и израсходованы в Аральском, Сары-Камышском, Ассаке-Кауданском водохранилищах, а также в водохранилищах, образуемых вдоль Северного Чика Усть-Урта и на берегах реки Сибь, в целях орошения и обводнения.

Общее протяжение вновь создаваемой магистрали от Нижне-Обской плотины до Каспийского моря составляет 4000 км. Из них на протяжении 1800 км. водный путь проходит по озерам, морям и водохранилищам / Обское водохранилище, Тургайское водохранилище, оз. Челкар-Тенгиз, Аральское море, Сары-Камыш/, 950 км проходит по сухим руслам мощных древних рек, на которых не требуется производства земляных работ для обеспечения пропуска расходов воды в проектируемых

# СЖАТЫЙ ПРОДОЛЬНЫЙ ПРОФИЛЬ ОБЪЕДИНЕНИЯ ВОДНОГО АРАЛ-КАСПИЙСКОГО

Плановый  
 Протяженность 100 км  
 Скорость 1:10000



Инженер (подпись)  
 1988

размерах, и, наконец, 1250 км составляют соединительные каналы в искусственных руслах, прокладываемых в мягких грунтах / фиг. 8/.

Таким образом, на общего протяжения в 4000 км Енисей-Обь-Арал-Каспийского водного соединения требуется сооружение искусственного водного пути на длине 1250 км с объемом земляных работ порядка 20 млрд. м<sup>3</sup>.

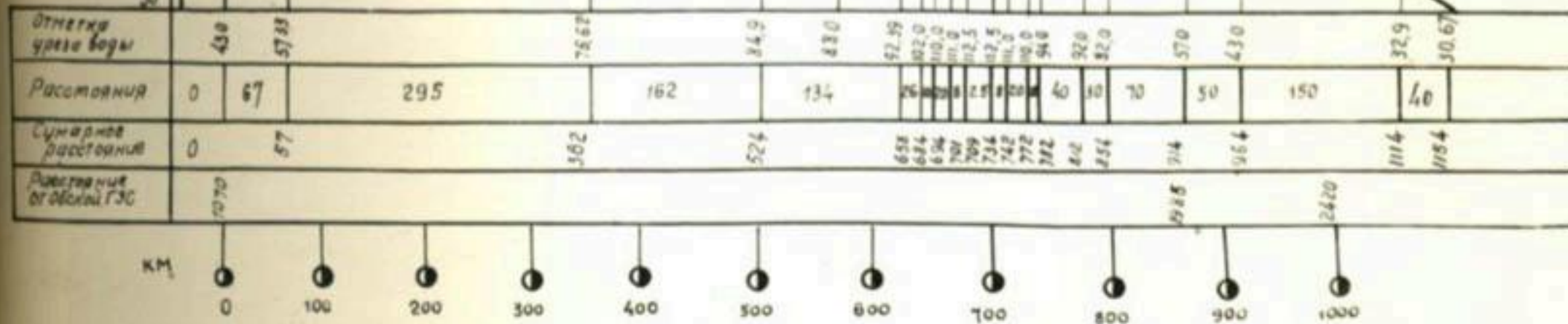
На всем протяжении Енисей - Обь-Арал-Каспийского водного соединения возможно построить пять гидростанций: одну на Оби, ниже впадения в нее р. Иртыша, четыре на трассе от реки Тургай ниже впадения р. Иргиза и на Узбое.

Первая станция на южном склоне водораздела сооружается при выходе водораздельного канала на южный склон Тургайских ворот, в составе подпорной плотины и шлюза на перепаде в 10 м. Гидростанция рассчитана на мощность около 1,0 млн. квт с ежегодной выработкой до 7,0-8,0 млрд. квтч.

Следующие три гидроузла возводятся на участке между Сары-Камышем и рекой Атрек на Узбое, на котором образуется каскад трех гидростанций с общим напором в 76м, суммарной мощностью 3,0 млн. квт и ежегодной выработкой около 20,0 млрд. квтч.

Условным мероприятием в рассматриваемой схеме является сооружение Нижнеобского гидроузла. Плотина гидроузла на Оби, как уже указывалось, образует мощное водохранилище, обеспечивающее полное многолетнее регулирование стока Оби, ~~до~~  
~~средним многолетним~~ ~~расходом~~ ~~Оби~~ ~~в этом створе~~ ~~в~~ ~~10000 м<sup>3</sup>/сек.~~ ~~со средним~~  
~~многолетним~~ ~~расходом~~ ~~Оби~~ ~~в этом створе~~ ~~в~~ ~~10000 м<sup>3</sup>/сек.~~

Масштаб:  
Вертик 1см-5м  
Горизонт 1см-50км



Для удовлетворения перспективной потребности в энергии Уральского промышленного района в нижнеобском створе /Ханты-Мансийск-Кондинск/ намечается устройство гидроэлектростанции мощностью 6 млн. квт с годовой выработкой электроэнергии около 45-50 млрд. квтч.

Для сохранения такой выработки энергии Нижне-Обской ГЭС, при одновременной переброске в Среднюю Азию стока в размере 325 км<sup>3</sup> в год, необходимо располагать в Обском водохранилище средним притоком воды в размере 19000-20000 м<sup>3</sup>/сек. Следовательно, сверх обского стока потребуется изыскание дополнительного стока в это водохранилище в размере 9000-10000 м<sup>3</sup>/сек.

Эта задача разрешается переброской части стока реки Енисей в реку Обь.

С этой целью на Енисее, ниже устья Подкаменной Тунгуски, сооружается гидроузел и строится соединительный канал между Обью и Енисеем, с пропускной способностью 10000 м<sup>3</sup>/сек.

Плотина гидроузла на Енисее рассчитывается на повышение уровня воды от отметки 105-110м, что создает условия для самотечного соединения Оби и Енисея по трассе существующего Обь-Енисейского пути, проходящего по рекам Б.Нас и Кеть, без производства значительных земляных работ. Наивысшая высота водораздела составляет 112,5 м. Длина соединительного канала до 100 км /фиг.9 /.

При Енисейском гидроузле сооружается гидростанция мощностью в 700 тыс. квт с ежегодной выработкой 4,0 млрд.квтч, что отвечает использованию на турбинах ГЭС объема воды в 40 км<sup>3</sup>, оставляемой в Енисее для обеспечения судоходства.

Остальные 290 км<sup>3</sup> направляются через указанное выше водное соединение в Обское водохранилище.

Для использования перепада между Енисейским водохранилищем /110м/ и / Обским 70м/, на реке Кеть сооружается плотина, шлюз и гидростанция с напором в 35м, через которую проходит направляемая в Обь часть стока р. Енисей. Установленная мощность гидростанции 2,7 млн. квт. Выработка Кетьской ГЭС - около 20 млрд. квтч. в год, Кетьская ГЭС будет обеспечивать дешевой гидроэлектроэнергией промышленность Кузбасса, Западной Сибири и Северного Казахстана.

Учитывая изложенное, при дальнейшей разработке схемы Енисей-Обь-Арал-Каспийского водно-энергетического комплекса, должна быть одновременно составлена схема использования водных ресурсов реки Енисей, рассматриваемая в общем комплексе намечаемых водохозяйственных мероприятий, в азиатской части СССР.

Соответственно этому предлагаемая схема состоит из следующих основных звеньев: гидроэнергетического узла на Енисее, соединительного канала Обь-Енисей, гидроэнергетического узла на р. Кеть, гидроэнергетического узла на р. Обь ниже впадения в нее р. Иртыша, Обского водохранилища, соединительного канала через водораздел Тургайские ворота, Тургайского гидроэнергетического узла на южном склоне водораздела, водотока до Аральского моря, соединительного канала, между Аральским морем и Сары-Камышской впадиной, водотока по древнему руслу Узоя с каскадом ГЭС - и мероприятий, связанных с орошением и освоением пустынь Средней Азии и Казахстана - в Северо-Восточной

части Прикаспийской низменности /фиг. 10/.

В итоге осуществления всего перечисленного комплекса водохозяйственных мероприятий, общий сток Оби и Енисея в створах намечаемых сооружений, равный  $625 \text{ км}^3$ , получает следующее распределение: на северном сибирском склоне для целей энергетики и судоходства оставляется  $300 \text{ км}^3$ , а остальные  $325 \text{ км}^3$  направляется на южный, среднеазиатский склон для комплексного удовлетворения нужд орошения, улучшения климата, судоходства, энергетики и регулирования уровня Аральского моря.

Общий энергетический эффект проектируемых мероприятий определяется суммарной мощностью гидростанций в 13,6 млн. квт. с годовой выработкой энергии порядка 90-100 млрд. квтч. в год.

Распределение указанной мощности и выработки по отдельным ГЭС и районы их тяготения видны из таблицы № 2 и и: фиг. 11:

Переброска стока на южный склон, помимо указанного энергетического эффекта, достигаемого на Тургайской ГЭС и каскаде Узбойских ГЭС, дает возможность провести орошение на площади в 25 млн. га обводнение и облесение на площади до 30 млн. га и регулирования уровня Аральского моря.

Одновременно проводимые мероприятия обеспечивают по трассе "Енисей-Обь-Арал-Каспийского соединения" судоходные глубины для прохождения морских судов и следовательно решают на значительной территории Арало-Каспийской впадины и Западной Сибири - проблему коренного изменения географической среды.

Последовательность осуществления схемы.

Водохозяйственные мероприятия, объединенные в схеме Енисей-Обь-Арало-Каспийского водно-энергетического комплекса в отношении масштаба решаемых народнохозяйственных задач и объемов строительства является, безусловно, градиовными.

Для осуществления проблемы потребуются значительные финансовые, материальные и трудовые ресурсы - не столько для осуществления намечаемого комплекса сооружений, сколько для эффективного освоения новых орошаемых площадей.

В этой связи необходимо отметить, что осуществление предлагаемой схемы мыслится в определенной очередности, по мере возникновения практической необходимости в строительстве отдельных звеньев схемы.

Рассматривая осуществление Енисей Обь-Арало-Каспийского водно-энергетического комплекса в широком плане развития народного хозяйства, в качестве основной предпосылки при определении очередности необходимо принять уровень развития народного хозяйства Союза в соответствии с отмеченными выше указаниями товарища Сталина.

Применительно к этому уровню потребность Урала в электроэнергии будет исчисляться в 50-60 млрд. квтч в год.

Следовательно, имеются достаточные основания для выдвижения проекта мощной Нижне-Обской гидростанции с выработкой электроэнергии в 50 млрд. квтч в число важнейших первоочередных объектов. Она является решающим и первоочередным звеном схемы. Она проектируется с напором 60м, при этом, водохранилище будет иметь емкость 4500 км<sup>3</sup> с поверхностью в 250000 км<sup>2</sup>. На заполнение этого водохранилища водами реки Оби пот-

ребуется около 15 лет, а с учетом работы ГЭС - 25 лет.

Плотину следует строить до предельной отметки в 75м. последовательными очередями: в первую очередь - до отметки 55м, обеспечивающей напор в 40м. Получаемое при этом водохранилище заполняется в три года. Срабатывая 50-60% стока Оби, гидростанция будет иметь установленную мощность 2,0 млн. квт и сможет дать 15-17 млрд. квтч. электроэнергии в год.

При под"еме высоты плотины до отметки 65м, через 8 лет на гидростанции достигается напор в 50м. и установленная мощность составит 4 млн. квт, а годовая выработка энергии - 20-25 млрд. квтч.

Нормальный подпорный горизонт в 60 м будет достигнут через 25 лет после пуска ГЭС. Средняя мощность составит 4 млн. квт / при пропуске через турбины ГЭС расхода воды в 9000-10000 м<sup>3</sup>/сек 90-100% стока Оби, а возможная выработка энергии в год - 40-50 млрд-квтч.

Для ввода в эксплуатацию этого гидроузла с учетом времени, необходимого для его проектирования и строительства, практически потребуется 8-10 лет.

Переходя к рассмотрению ирригационной части схемы, следует указать, что привлечение в Среднюю Азию и Казахстан новых водных ресурсов, в виде переброски сибирской воды, мыслится тремя этапами. Для первого этапа количество перебрасываемой воды можно условно принять в размере 1000 м<sup>3</sup>/сек, применительно к чему сооружается канал с соответствующей пропускной способностью / табл. 3/.

Канал первой очереди обеспечит орошение около 4 млн.га приаральских степей, что создает рисово-зерновую и животно-

водческую базу на юго-востоке Советского Союза. В этот же период на перепаде у южного склона водораздела сооружается Тургайская гидростанция первой очереди.

На втором этапе канал будет расширен до пропускной способности 5000 м<sup>3</sup>/сек воды и в третьем этапе канал расширяется для пропуска 10.000 м<sup>3</sup>/сек воды.

Таким образом, осуществление одного из важнейших звеньев схемы - канала через водораздел - мыслится в определенной последовательности, по мере обводнения вновь орошаемых земель Арало-Каспийской низменности.

Следовательно, схему в целом можно осуществить постепенно в известной очередности, вытекающей из конкретных нужд народного хозяйства в данный период времени.

Осуществление схемы может быть организовано таким образом, чтобы сумма производственных затрат в результате последовательного осуществления не снижала эффективности предлагаемого мероприятия в целом.

Это в одинаковой степени справедливо как в отношении строительства и ввода в эксплуатацию Нижне-Обского гидроузла, так и всей водной магистрали и сооружений на ней.

Указанная возможность постепенного осуществления этой грандиозной схемы вытекает из технического замысла, положенного в ее основу.

Гидроузлы на р. Енисей и р. Кеть с Енисей-Обским соединительным каналом могут быть осуществлены параллельно или в период второй очереди строительства Нижне-Обского гидроузла в районе Ханты-Мансийска-Кондинска.

При таком решении сроки заполнения Обского водохранилища до отметки 75м. сократится более чем вдвое и составят 8-10 лет.

Очередность осуществления проблемы и освоения новых орошаемых земель позволят рационально запланировать и осуществлять последовательное обеспечение их трудовыми ресурсами, что является одной из основных проблем реализации комплекса.

Тем самым очередность решения технической задачи должна быть не только увязана с решением этой народно-хозяйственной проблемы, но и в значительной степени подчинена последней.

Последовательность осуществления намеченных мероприятий может быть представлена следующим образом:

1. Сооружение гидроузла на реке Оби ниже впадения в нее р. Иртыша между Ханты-Мансийском и Кондинском.

2. Выемка грунта для русла соединительного канала между Обским водохранилищем и Аральским морем и подача сибирской воды на южный склон.

3. Соединение Енисея с Обью. Постройка гидроузла на р. Енисей в устье р. Подкаменной Тунгуски мощностью в 700 тыс. квт с ежегодной выработкой энергии в 4 млрд. квтч. Возведение соединительного канала от р. Б. Кас до реки Кеть и строительство гидростанции на р. Кеть с установленной мощностью в 2,7 млрд. квт, с ежегодной выработкой энергии около 20 млрд. квтч.

4. Расширение водораздельного канала и соединение Аральского моря с Сары-Намышом и Узбоем, а также канала из Аральского моря вдоль северного Чинка Усть-Урта к реке Эмба.

5. Мероприятия по орошению отдельных массивов самотечными каналами.

6. Строительство Тургайской ГЭС с установленной мощностью 1000 квт, с ежегодной выработкой электроэнергии 7-8 млрд. квтч.

7. Строительство гидроэлектростанций и судоходного канала на Узбое, механический подьем воды на орошение энергией Узбойской ГЭС и гидростанциями на канале Аральское море - Северный Чинк Усть-Урта - р. Эмба.

8. Строительство ирригационных каналов от Тургайского гидроузла для орошения Тургайских, Приказалинских, Приэмбаинских, Северо-Восточных Прикаспийских земель и гидростанций на этих каналах.

#### Главный Сибирский магистральный канал

##### /Южный вариант/

Возможен также вариант переброски в Среднюю Азию некоторой части стока р. Оби с орошением засушливых земель Кулундинской степи и Северного Казахстана - так называемый южный вариант Главного Сибирского магистрального канала. Канал пересекает Западную Сибирь с востока на запад и, достигнув р. Убоган, по его руслу круто поворачивает на юг в бассейн Аральского моря.

Для этого на р. Оби у г. Камня строится плотина высотой около 30 м и с отметкой верхнего бьефа 139м, канал выходит на водораздел Тургайские ворота с отметкой 126,4м, т.е. выше наивысшей водораздельной отметки /123м/ на 3,4м.

ских работ. В первую очередь, в ближайшие 2 года, должны быть проведены работы по сбору и изучению имеющихся материалов и проведен ряд экспедиционных обследований и рекогносцировочных изысканий.

К этой работе должны быть широко привлечены научно-исследовательские институты Академии Наук СССР и отраслевые научно-исследовательские институты заинтересованных Министерств.

В заключение важно отметить еще одно существенное обстоятельство, в связи с проблемой переброски части стока сибирских рек в Казахстан и Среднюю Азию.

Изымать и перебрасывать воду в Казахстан и Среднюю Азию мы вправе только при том условии, если не будет нанесен урон производительным силам самой Сибири. Сибирь же богата водными ресурсами в низовьях ее рек, а не в их верхних течениях. Захват воды в верхнем течении обезвреживает сибирские реки в районах, где они могут дать огромную пользу.

Изъятие же воды в верхнем течении сибирских рек, переброска ее на юг, существенным образом повлияет на уменьшение гидроэнергетических ресурсов, условия судоходства в этих районах и к тому же, это мероприятие обезвреживает плодородные южные районы Сибири.

Последнее отрицательно повлияет на возможность орошения Кулундинских, При<sup>и</sup>ртышских, Приишимских, Притобольских степей, расположенных в островах засушливых районах и требующих развития поливного земледелия.

Богатейшие водные ресурсы Сибири должны быть использованы в первую очередь в их бассейнах, с тем, чтобы обес-

печать неисчерпаемые промышленные и сельскохозяйственные возможности этой части Советского Союза. Только та масса воды, которая бесполезно сбрасывается в Ледовитый океан, должна быть повернута вспять на 180°, с севера на юг, к засушливым равнинам юга Западно-Сибирской низменности, степям и пустыням Казахстана и Средней Азии. При этом, необходимо уберечь от затопления ценнейшие южные площади плодородных сибирских земель, богатых к тому же ископаемыми ресурсами.

#### Основные выводы.

Отличительной чертой предлагаемой проблемы является последовательное и целеустремленное решение вопросов комплексного использования водных ресурсов основных речных систем Европейской и Азиатской частей СССР в целях обеспечения успешного развития производительных сил в важнейших экономических районах Советского Союза.

Осуществление намечаемого комплекса водохозяйственных мероприятий устраняет то несоответствие, которое существует между размещением речного стока и народнохозяйственными потребностями в его использовании, подчиняя новое распределение стока задачам экономического развития Союза ССР на пути его движения к коммунизму.

Народнохозяйственный эффект, получаемый от осуществления всего комплекса мероприятий по Енисей-Обь-Арало-Каспийскому водно-энергетическому комплексу заключается:

1. В создании мощной энергетической базы для Урала в размере 50,0 млрд. квтч. в год, что позволит ежегодно экономить до 30-40 млн. т. угля.

2. В создании в Средней Азии и Казахстане энергетической базы с выработкой энергии в 25 млрд. квтч в год для развития промышленности Актюбинского, Орского, Джезказган-Кароакпайского и Копет-Даргского районов /черные, цветные металлы и химическое сырье/.

3. В сельскохозяйственном освоении огромных пустынных пространств Средней Азии и Казахстана: создании хлопково-зерновой и животноводческой базы, развития субтропических культур на площади орошения в 25 млн. га, а также обводнения и облесения пустынь на площади до 30 млн. га.

4. В устранении препятствий на пути использования стока рек Аму-Дарьи- и Сыр-Дарьи для целей интенсивного развития орошения, энергетики и водного транспорта в наиболее южных районах, на землях, расположенных выше влияния Сибирских вод.

5. В изменении микроклимата в Арало-Каспийской впадине, что ослабит действие факторов, обуславливавших возникновение и формирование суховеев в пустынях Арало-Каспийской низменности. Тем самым будет в значительной мере устранено отрицательное влияние суховеев на климатические условия сельскохозяйственного производства в районах, являющихся житницей нашей Родины.

6. В создании глубоководно-транспортной магистрали, соединяющей Каспийское и Каспийское море для бесперегрузочного прохода морских судов и сплава сибирского леса в безлесные районы юго-востока страны.

Создание мощной меридиональной и широтной водной магистрали, пересекающей громадные пустынные пространства, явля-

ся фактором большого значения в деле освоения новых, жизненно-важных для страны территорий.

Помимо вышеперечисленных прямых народнохозяйственных результатов возможны также дополнительные последствия, могущие иметь большое экономическое значение для народного хозяйства Советского Союза:

1. Изменение водооборота Арало-Каспийской впадины может внести существенные изменения в водоносность рек Средней Азии и Казахстана. Вследствие этого, вероятно, представится возможность более полного использования сибирской воды в этих районах для нужд сельского хозяйства, промышленности и энергетики в виде дополнительного речного стока среднеазиатских рек.

2. Обское и Енисейское водохранилище окажут благотворное влияние на термический режим климата Западной Сибири.

Испарившаяся в Арало-Каспийской впадине сибирская вода будет возвращаться в Сибирь в виде осадков, вызывая снегопады, столь важные для сельского хозяйства Сибири; с другой стороны, при конденсации и замерзании этой влаги будет выделяться тепло, что приведет к повышению средних температур воздуха.

Такое изменение климата может вызвать отступление границы "вечной мерзлоты" и позволит сдвинуть на север и на восток границы распространения озимых хлебов, плодовых деревьев, ягодников и многих других ценных сельскохозяйственных культур<sup>1/</sup>.

Перед советской научной и технической мыслью ставится

<sup>1/</sup> В.В. Цинзерлинг "Внутренний водооборот на Европейской равнине СССР и его водохозяйственное значение". Доклады Центрального Института прогнозов, т. II, вып. 7, 1948 г.

грандиозная задача изучения и научной разработки многочисленных проблем, связанных с осуществлением выдвигаемого водохозяйственного комплекса, как одного из мощных факторов развития экономики нашей страны.

К числу важнейших проблем относятся следующие:

В области энергетики и промышленности

1. Перспективы энергопотребления Урала, Западной Сибири, Казахстана и Средней Азии; изучение влияния сооружаемых гидроэлектростанций с установленной мощностью порядка 13-14 млн. квт с ежегодной выработкой энергии до 100 млрд. квтч. на реконструкцию и развитие народного хозяйства этих районов.
2. Схема единой высоковольтной сети линий электропередач Союза ССР и выявление роли в этой схеме гидроэнергоузлов, предусматриваемых в комплексе.
3. Сырьевые ресурсы в зоне влияния намеченных крупных гидроэнергетических узлов и перспективы создания добывающей и обрабатывающей промышленности на базе местных сырьевых ресурсов и дешевой гидроэнергии мощных гидроэлектростанций.

В области сельского хозяйства:

1. Хозяйственная ценность земельного фонда Арало-Каспийской впадины, пригодного для создания крупного высокоинтенсивного орошаемого земледелия и крупных животноводческих баз на обводняемых территориях.
2. Основные направления специализации и типов сельскохозяйственного производства.
3. Наиболее эффективные методы орошения и освоения больших массивов пустынных территорий Казахстана и Средней Азии.

В области улучшения климата и погоды.

1. Закономерности в изменениях климата и гидрологического режима на больших пространствах в связи с поступлением сибирских вод в Арало-Каспийскую впадину и возможность орошения, обводнения и лесопосадок на громадных территориях.

2. Рациональная схема размещения орошаемых и облесенных территорий, способствующих ослаблению формирования суховеев в Арало-Каспийской низменности, являющихся важным дополнением к осуществляемым в настоящее время полезащитным лесонасаждениям и обеспечивающих улучшение климатических условий Средней Азии, Казахстана и Западной Сибири.

3. Влияние крупных водохранилищ на климат прилегающих районов.

#### В области трудового баланса.

Вопросы перспективного трудового баланса района влияния Енисей-Обь-Арал-Каспийского водно-энергетического комплекса. Рост и размещение народонаселения на территории Советского Союза.

#### В области рыбного хозяйства.

1/ Изменение фауны Аральского моря в связи с его опреснением водами сибирских рек и поддержание его уровня на современных отметках или его осушение в связи с полным использованием притока в него воды на нужды орошения, обводнения и водоснабжения.

2/ Возможность создания крупного промышленного рыбного хозяйства на базе проектируемых в комплексе водохранилищ.

3/ Дальнейшее развитие рыбного хозяйства Каспия в связи с изменениями его баланса воды и усыханием его заливов.

В области геологии и гидрогеологии.

1. Влияние Нижне-Обского водохранилища на режим грунтовых и артезианских вод.

2. Влияние обводнения Узбоя вдоль Северного Чинка  
Усть-Урта на химический и динамический режим грунтовых вод <sup>района</sup>

В области водного транспорта.

Создание крупной меридиальной и широтной глубоководной магистрали, соединяющей устья р.р. Оби и Енисея с Аральским и Каспийским морями и озером Байкал и от Байкала до Охотского моря.

Новая техника для производства работ по осуществлению Енисей-Обь-Арало-Каспийского водохозяйственного и энергетического комплекса.

1. Применение новых видов энергии для больших объемов земляных работ.

2. Создание новых видов мощных орудий и снарядов для массовых строительных работ и подготовка их проектирования и производства.

Совершенно очевидно, что осуществление этого грандиозного плана водохозяйственного строительства, охватывающего почти все отрасли народного хозяйства, доступно лишь только нашей социалистической стране; такие масштабы преобразования природы непосильны в капиталистическом обществе.

Строительство крупнейших в мире гидротехнических сооружений - Куйбышевского, Сталинградского гидроузлов и Главного Туркменского канала приводит нас вплотную к осуществлению проблемы использования наиболее мощных по энергетическим возможностям водных ресурсов Сибири.

Эти грандиозные стройки готовят необходимые кадры и соответствующие производственные мощности для изготовления строительных механического оборудования. Здесь в полной мере будет решена техническая задача передачи электроэнергии на большие расстояния, что имеет большое значение для гидроэнергоузлов освещаемой нами проблемы.

Страна социализма осуществляет грандиозные мероприятия по преобразованию природы и подготавливает в этой области решение новых больших задач, достойных эпохи Ленина и Сталина.

--§§--

Савинг 20.1.51/2

Москва, Центр,  
Учебные Труды 11 кв 22  
Давидов М.М.

Кв. Т. К 5-89-99.

Величина речного стока с поверхности СССР<sup>1/</sup>

| Бассейн                                       | Площадь<br>бассейна<br>в т.км2 | С т о к |         |                | % от<br>общего<br>стока. |
|-----------------------------------------------|--------------------------------|---------|---------|----------------|--------------------------|
|                                               |                                | м3/с    | км3/год | л/сек.<br>км2. |                          |
| Северный Ледовитый океан                      |                                |         |         |                |                          |
| Баренцово и Белое моря                        | 1000                           | 11000   | 345     | 11             |                          |
| Море Лаптевых, Восточно-Сибирское и Чукотское | 4600                           | 28000   | 882     | 6,1            |                          |
| Карское море.....                             | 6100                           | 37000   | 1166    | 6,1            |                          |
| Итого:                                        | 11700                          | 76000   | 2394    | 6,5            | 60                       |
| Т-ихий океан.                                 |                                |         |         |                |                          |
| Берингово, Охотское и Японское моря .....     | 3200                           | 2700    | 850     | 8,4            | 22                       |
| Атлантический океан                           |                                |         |         |                |                          |
| Балтийское море.....                          | 600                            | 5000    | 158     | 8,3            |                          |
| Черное и Азовское моря                        | 1200                           | 5000    | 158     | 4,2            |                          |
| Итого:                                        | 1800                           | 10000   | 316     | 5,6            | 8                        |
| Восточный Арало-Каспийский бассейн            |                                |         |         |                |                          |
| Каспийское море                               | 2900                           | 9000    | 284     | 3,1            |                          |
| Аральское море и другие                       | 2000                           | 3000    | 94      | 1,5            |                          |
| ИТОГО:                                        | 4900                           | 12000   | 378     | 2,4            | 10                       |
| Всего СССР:                                   | 21600                          | 125000  | 3938    | 5,8            | 100                      |
| Вся суша земного шара                         | 148811                         | -       | 37000   | -              | -                        |

Б.Байков - Средний сток и его распределение в году на территории СССР, 1946 г.

Таблица № 2.

Объем работ по гидроузлам  
Енисей-Обь-<sup>Арал</sup>-Каспийского водного соединения.

| Наименование гидроузлов и гидростанций | Н П Г<br>вм. | Напор<br>в м. | Расход<br>воды<br>в м³ | Установ-<br>ленная<br>мощность<br>в тыс.<br>квт. | Выработка<br>энергии<br>в млрд.<br>квтч.,<br>год. | Объем<br>работ<br>в нор-<br>мах<br>приве-<br>денно-<br>го бе-<br>тона<br>в млн.<br>м³ |
|----------------------------------------|--------------|---------------|------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Белогорьевская                         | 75           | 00            | 10000                  | 6000                                             | 50                                                | 60                                                                                    |
| Тургайская                             | 66           | 10            | 10000                  | 1000                                             | 8                                                 | 4                                                                                     |
| Узбойская № 1                          | 51           | 29            | 4125                   | 1400                                             | 8                                                 | 7                                                                                     |
| Узбойская № 2                          | 22           | 26            | 3420                   | 1000                                             | 6                                                 | 5                                                                                     |
| Узбойская № 3                          | 4            | 21            | 2450                   | 600                                              | 4                                                 | 6                                                                                     |
| ИТОГО:                                 |              |               |                        | 9600                                             | 76                                                | 82                                                                                    |
| Енисейская                             | 110          | 77            | 1000                   | 700                                              | 4                                                 | 14                                                                                    |
| Кетская ..                             | 110          | 35            | 9400                   | 2700                                             | 20                                                | 20                                                                                    |
| ИТОГО:                                 |              |               |                        | 3400                                             | 24                                                | 34                                                                                    |
| ВСЕГО:                                 |              |               |                        | 13000                                            | 100                                               | 116                                                                                   |

Таблица № 4.

Объем земляных работ

по выемкам для создания искусственных русел  
Енисей-Обь-Арал-Каспийского водного соеди-  
нения.

| Участок соединительных<br>каналов.                   | I этап<br>расход<br>1000<br>м <sup>3</sup> /сек. | II этап<br>расход<br>5000<br>м <sup>3</sup> /сек. | III этап<br>расход<br>10000<br>м <sup>3</sup> /сек. | Всего<br>выемки<br>в млн.<br>м <sup>3</sup> |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| От головного водозабора<br>г. Курган до гидроузла    | 5000                                             | 6000                                              | 6000                                                | 17000                                       |
| От Тургайского гидроузла<br>до Аральского моря ..... | 100                                              | 100                                               | 100                                                 | 300                                         |
| От Аральского моря до<br>Сары-Камыша .....           | 500                                              | 900                                               | 1600                                                | 3000                                        |
| От Сары-Камыша до Каспия<br>по Узбою .....           | -                                                | 2000                                              | 100                                                 | 300                                         |
| Итого: .....                                         | 5600                                             | 7500                                              | 9200                                                | 20600                                       |
| От Енисей/НПГ-110м/ до<br>Оби /Длина 150км/ .....    | -                                                | -                                                 | 600                                                 | 600                                         |
| Итого : .....                                        | -                                                | -                                                 | 600                                                 | 600                                         |
| Всего: .....                                         | 5600                                             | 7500                                              | 9800                                                | 21200                                       |

Кругло 22 млрд.м<sup>3</sup>.