



НИЦ МКВК

Февраль 2015

Научно-информационный центр
Межгосударственной координационной водохозяйственной комиссии
Центральной Азии

Реки Ближнего Востока

Часть 2. Тигр

Ташкент 2015

Перевод с английского. Оригинал: **UN-ESCWA and BGR (United Nations Economic and Social Commission for Western Asia; Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe). 2013. Inventory of Shared Water Resources in Western Asia. Beirut.**

Содержание

Бассейн реки Тигр	4
Совместно используемые притоки реки Тигр	46

Бассейн реки Тигр

Краткий обзор

Река Тигр – вторая по величине река Западной Азии. Ресурсы бассейна реки используются следующими четырьмя странами на совместной основе: Ираном, Ираком, Сирией и Турцией. Кроме пополнения за счет осадков, выпадающих в горах Армении, Тигр питается водами многочисленных притоков, которые берут начало в горах Загрос на территории Ирана, Ирака и Турции.

Объем общего стока Тигра больше, чем у Евфрата. Издавна естественный годовой сток Тигра на иракско-сирийско-турецкой границе составлял около 21 млрд. м³. В последние годы объем стока реки Тигр изменился в последствии строительства крупных водохозяйственных объектов в Ираке и Турции. Результаты измерений объемов расхода в городе Кут указывают на серьезную отрицательную тенденцию. Также в последние 40 лет наблюдается снижение водообеспеченности заболоченной местности Месопотамии.

Кроме того, что Турция использует воды реки Тигр для проекта развития Юго-Восточной Анатолии (GAP), Ирак построил на реке несколько плотин и водозаборных сооружений, преимущественно сконцентрированных на канале Тартар между реками Евфрат и Тигр. Воды Тигра используются в основном для нужд сельского хозяйства, причем во всех прибрежных странах существуют оросительные системы. Существует угроза ухудшения качества водных ресурсов бассейна реки вследствие роста засоленности в результате интенсивного орошения сельскохозяйственных угодий и по причине высокой интенсивности испарения в регионе. За исключением прошлых соглашений, рассматривающих в совокупности бассейны рек Тигр и Евфрат, при обсуждении недостаточно внимания уделяется вопросам использования водных ресурсов бассейна реки Тигр. Отсутствует какое-либо действующее бассейновое соглашение, а река Тигр является предметом всего лишь одного единственного двустороннего соглашения.

Факты по бассейну реки

Прибрежные страны	Иран, Ирак, Сирия, Турция
Доля прибрежных стран в общей площади бассейна реки	Иран – 19%, Ирак – 56,1%, Сирия – 0,4%, Турция – 24,5%
Площадь бассейна	221 тыс. км ²
Протяженность реки	1800 км
Среднегодовой объем стока	26 млрд. м ³ (в городе Кут)
Основные водохранилища	14 шт. (макс. суммарная ёмкость 116,5 млрд. м ³)
Расчётная площадь орошения (в пределах бассейна)	~ 4,6 млн. га
Расчётная площадь орошения (за пределами бассейна)	150 тыс. га
Население бассейна	23,4 млн. человек

Основные соглашения

Ирак-Турция	1946 г. Договор о дружбе и добрососедских отношениях является первым правовым инструментом сотрудничества по водным ресурсам между прибрежными странами. В числе прочих он рассматривает проблему регулирования стока рек Тигр и Евфрат и их притоков, а также осуществление мониторинга их расходных характеристик. Стороны также обязались придерживаться принципов предварительного уведомления при строительстве водохозяйственных объектов.
Иран-Ирак	1975 г. Соглашение об использовании совместно используемых водотоков, в котором стороны (Иран и Ирак) договорились о разделении ресурсов многих притоков реки Тигр.
Ирак-Сирия	2002 г. Соглашение об установке насосной станции на реке Тигр на территории Сирии с указанием предполагаемого участка установки и объема водозабора.

Сирия-Турция	2009 г. Соглашение о создании Турецко-сирийского совета по стратегическому сотрудничеству для решения водных проблем, которое можно также рассматривать как согласие Турции на установку Сирией насосной станции на реке Тигр.
--------------	---

Ключевые вопросы, требующие решения

Количество воды
<p>Наблюдается неизменный рост объема водопользования для сельскохозяйственных нужд и производства электроэнергии, при этом вдоль основного русла реки и его притоков выполняется и планируется выполнение множества проектов, что создает дополнительную нагрузку на режим стока в бассейне реки. Периодические засухи оказывают негативное воздействие на водообеспеченность, а в будущем могут повлиять на распределение воды для нужд различных отраслей. Отсутствует какое-либо бассейновое соглашение и общий подход или консенсус по рекам Тигр и Евфрат (касательно того, рассматривать эти две реки как элемент единой системы водоемов или как отдельные бассейны).</p> <p>Если создание новой инфраструктуры вдоль русла реки не привело к противоречиям между странами бассейна, то проект строительства плотины Илису в Турции вызывает множество споров. Возведение Ираном плотины на реке Ванд также стало причиной напряженных отношений между Ираном и Ираком.</p>
Качество воды
<p>В верховье бассейна качество воды остается относительно неплохим, но в иракской части бассейна повышается уровень минерализации воды.</p> <p>Также вызывает беспокойство увеличение степени загрязнения воды за счет сбросов из хозяйственно-бытовых и промышленных источников.</p>
Биоразнообразие
<p>Строительство подпирающих сооружений в верховье реки в 20 веке нанесло серьезный ущерб заболоченным землям Месопотамии, сократив их площади до 14% от их первоначальной площади. В последние годы общими усилиями иракского правительства и международных организаций удалось восстановить более половины первоначальной площади этой уникальной пресноводной системы.</p>

Определение границ бассейнов рек Евфрат, Тигр, Шатт-эль-Араб

Система рек Евфрат, Тигр, Шатт-эль-Араб обладает самыми большими ресурсами поверхностных вод в рассматриваемой зоне. Ее суммарный водосборный бассейн покрывает площадь более 900 тыс. км² от истоков, берущих начало в горном хребте Тавр-Загрос, до Месопотамской низменности и места единственного стока в Персидский залив – Шатт-эль-Араб (рис. 1). На территории бассейна проживает около 54 млн человек населения Ирака, Ирана, Сирии и Турции. С учетом важности бассейна и в целях полного отражения специфических условий и сложности ее гидрологических характеристик, в данном документе пять разделов посвящены этой речной системе.

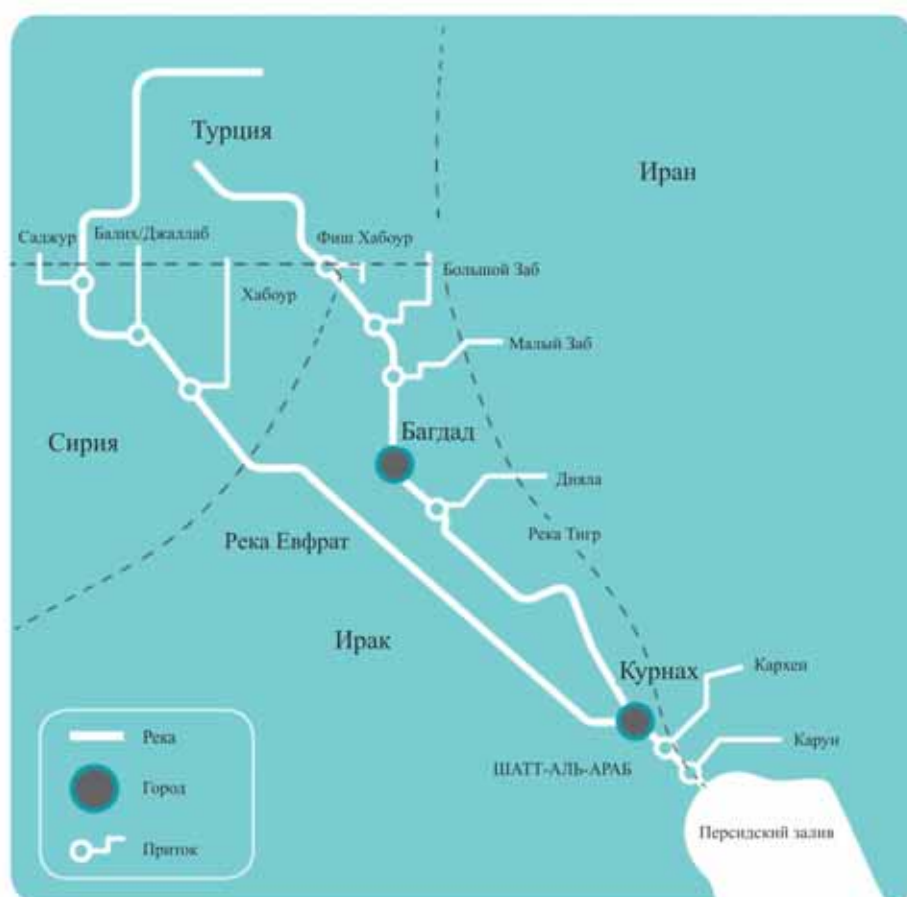


Рис. 1. Схема Месопотамской речной системы

Источник: Составлено специалистами Экономической и социальной комиссии для Западной Азии (ЭСКЗА) и Федерального института геонаук и природных ресурсов Германии (BGR).

Динамика и ряд характеристик бассейна реки Евфрат и бассейна реки Тигр отличаются друг от друга, особенно в части прибрежных стран, притоков и их доли в стоке, а также по характеру водопользования и качеству воды. Совместно используемые притоки реки Евфрат и крупные совместно используемые притоки реки Тигр подробно описаны в двух отдельных разделах, чтобы показать роль этих рек и привлечь внимание к водным проблемам на местном уровне и воздействиям на окружающую среду в трансграничном контексте. Также рассказывается о существующей практике водопользования в Иране, по территории которой не протекает сама река Тигр, но протекают основные притоки бассейна Тигра. И наконец, рассматривается река Шатт-эль-Араб вместе с двумя вспомогательными крупными притоками Кархен и Карун, которые поступают непосредственно на заболоченные земли Месопотамии или впадают в сам Шатт-эль-Араб, и поэтому она не относится ни к бассейну Евфрата, ни Тигра.

География

Река Тигр берет начало на Армянском нагорье на территории Турции, течет в юго-восточном направлении вдоль небольшого участка сирийско-турецкой границы и далее протекает на территорию Ирака (рис. 1). На юге Ирака Тигр сливается с Евфратом и образует реку Шатт-эль-Араб, которая впадает в Персидский залив. Бассейн Тигра охватывает территории четырех стран: Ирана, Ирака, Сирии и Турции. Он покрывает площадь около 221 тыс. км, из которых 24,5% принадлежат Турции, 0,4% – Сирии, 56,1% – Ираку, 19% – Ирану (рис. 2)¹.

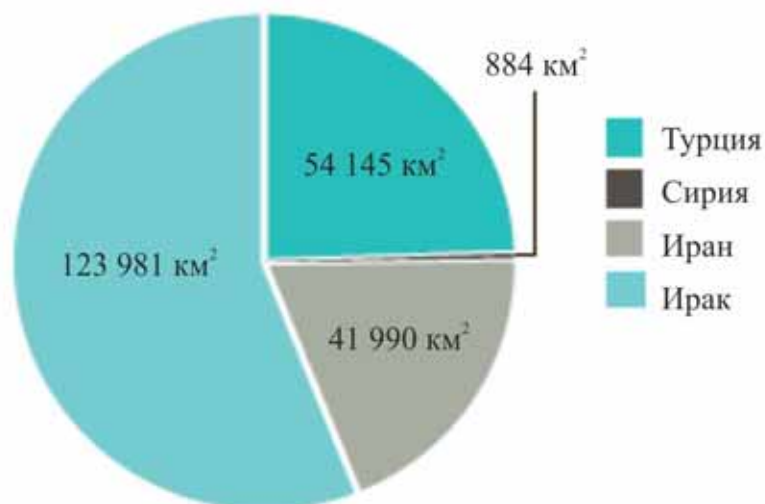


Рис. 2. Разделение территории бассейна реки Тигр

Источник: Составлено ЭСКЗА и BGR.

Русло реки

Река Тигр – вторая по протяженности река Западной Азии длиной 1800 км². Исток реки находится в Таврских горах (или Тавр) на территории Турции, в южной части Армянского нагорья и к югу от города Элазиг, на высоте 1500 м над уровнем моря. Она формируется за счет слияния двух притоков в верховье реки – Батман, водосбор которой находится на высоте примерно 4000 м над уровнем моря, и Ботан.

В целом русло Тигра менее извилистое, чем у Евфрата. После прохождения пути длиной почти в 400 км по территории Турции, он образует границу между Сирией и Турцией³ протяженностью около 47 км, а затем его путь длиной более 1359 км пролегает через иракские земли.

В бассейне реки Тигр имеется множество притоков, водами большинства из которых совместно пользуются Ирак и Турция или Иран и Ирак (табл. 1)⁴.

Таблица 1
Основные притоки реки Тигр

Притоки в верховье реки	
Батман	Главный приток реки Тигр, берущий начало в Антитаврских горах в Турции на высоте 2500-4500 м над уровнем моря. Этот регион известен своими нефтяными месторождениями.
Ботан	Приток Тигра в юго-восточной части Турции. Он состоит из нескольких мелких притоков, исток некоторых из которых находится вокруг озера Ван на высоте 1000-1500 м над уровнем моря.
Притоки в низовье реки	
Фиш Хабоур	Этот приток совместно используется Ираком и Турцией. Он берет начало в Сирнаке (Турция), протекает через Захо (Ирак) и затем сливается с Тигром на иракско-турецкой границе. Фиш Хабоур образует межгосударственную границу между Ираком и Турцией. Его среднегодовой сток в месте слияния с Тигром составляет примерно 2 млрд м ³ .
Большой Заб	Эта река, водами которой также совместно пользуются Ирак и Турция, берет начало на территории Турции и является крупнейшим притоком Тигра. Река Тигр ежегодно пополняется ее водами в объеме, равном в среднем 12,7 млрд м ³ .

Малый Заб	Малый Заб является общим для Ирана и Турции. Берет начало в Иране, недалеко от границы с Ираком. Его среднегодовой сток составляет около 7,8 млрд м ³ , впадая в Тигр при среднем расходе 249 м ³ /с.
Адхаим	Хотя Адхаим сам по себе не является рекой совместного пользования, он представляет собой реку с перемежающимся стоком, собирающим воду с площади около 13 тыс. км ² на территории Ирака. Ежегодно река формирует около 0,79 млрд км ³ воды в месте ее слияния с Тигром, и ее бассейн подвержен сильным паводкам.
Дияла	Являясь рекой совместного использования Ираном и Ираком, она тоже формирует границу между этими двумя странами протяженностью около 30 км. Среднегодовой объем стока Диялы – 4,6 млрд м ³ .
Тиб	Тиб тоже является общей рекой для Ирана и Ирака. Его среднегодовой сток составляет около 1 млрд м ³ .
Двайредж	Двайредж берет начало в Иране. Его водными ресурсами также пользуется Ирак. Среднегодовой сток – менее 1 млрд м ³ . В городе Амарх Двайредж сливается с рекой Тиб.

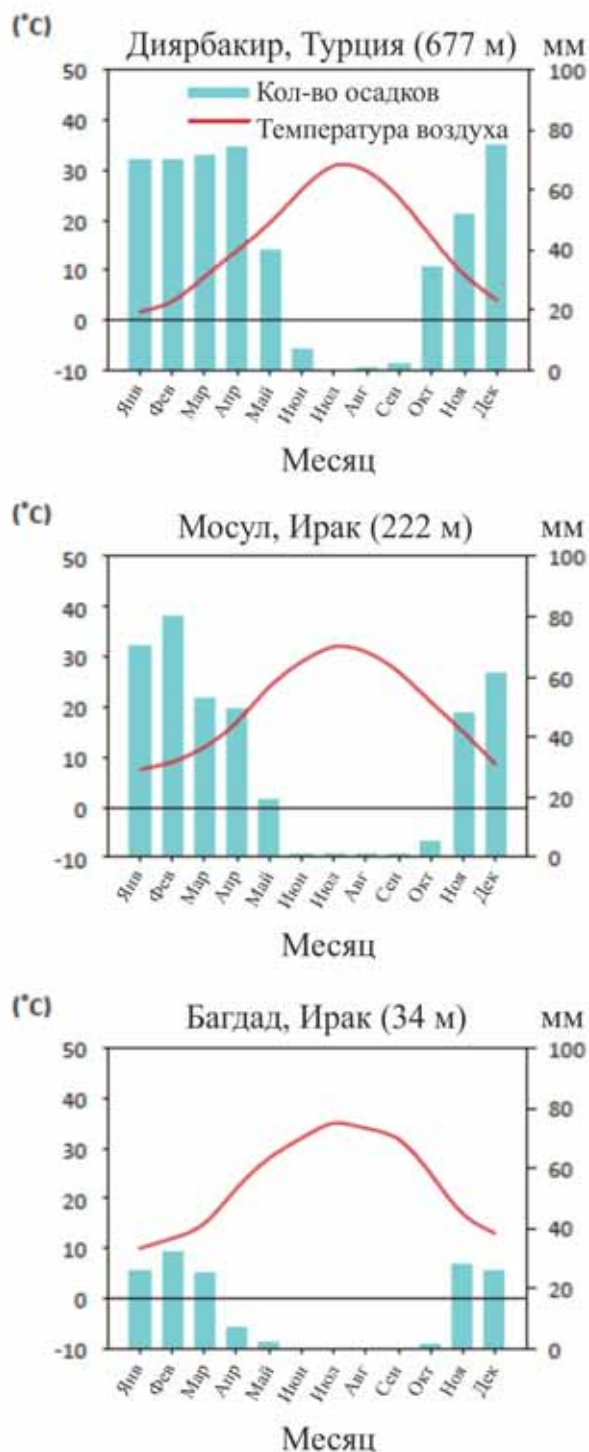
Источник: Составлено ЭСКЗА и BGR на основе материалов, предоставленных Геологической службой США, 2012 г., Арабским центром исследования аридных зон и засушливых земель (ACSAD) и Программой ООН по окружающей среде – Региональным отделением для Западной Азии (UNEP-ROWA), 2001 г., д-ром Шахином, 2007 г., ФАО, 2009 г., Экономической и социальной комиссией по Западной Азии (ЭСКЗА) ООН, 1981 г., Министерством окружающей среды Ирака и др., 2006 г. (а).

На территории Ирака шесть основных притоков и несколько малых рек соединяются с Тигром. Из своего первого притока Фиш Хабоур⁵, расположенного в верхнем течении, река получает воду в пограничном районе до того как пройти путь длиной около 190 км через территорию Иракского Курдистана и пересечь город Мосул – крупнейший город на севере Ирака. Ниже Мосула два совместно используемых притока – Большой и Малый Заб – вливаются в Тигр. Еще ниже к Тигру присоединяется небольшая река Адхаим, берущая начало в Ираке. На севере Багдада при помощи плотины отводят воду из Тигра в Евфрат через канал Таргар. Ниже Багдада река Тигр протекает 343 км по равнинной местности, где она получает воду из реки Дияла, совместно используемой Ираном и Ираком, и нескольких так называемых временных потоков, текущих по вади (высохшему руслу реки), и затем образует Шатт-эль-Араб в месте слияния с Евфратом неподалеку от города Курнах.

Климат

Климат бассейна реки Тигр меняется от полувлажного в верховье на севере до полузасушливого недалеко от места слияния с Евфратом на юге Ирака. Среднегодовое количество осадков на территории бассейна составляет, по оценкам, от 400 до 600 мм (рис. 4). Однако в верхней и нижней частях бассейна было зарегистрировано количество осадков 800 и 150 мм соответственно. На рис. 3 проиллюстрировано изменение климата от более влажного в сторону все более жаркого и сухого (участки изменений см. на обзорной карте). В бассейне Тигра среднегодовое количество осадков значительно выше, чем в бассейне Евфрата (примерно 300 мм/год). Такая разница объясняется высокой интенсивностью осадков в горах Загрос на востоке бассейна Тигр, которые попадают в русло реки Тигр. Осадки в основном выпадают в период с ноября по апрель, а с января по марты месяцы в горах выпадает снег⁶.

Из-за полузасушливого и засушливого климата низменностей Ирака и Сирии большое количество воды теряется на эвапотранспирацию в регионах Месопотамии⁷. Температура воздуха в бассейне реки Тигр колеблется от -35°C на Армянском нагорье зимой до 40°C на плато Джезира летом⁸.



Источник: подготовлен специалистами ЭСКЗА и BGR на основе данных: WorldClim, 2011 г.; Климатических диаграмм, 2009 г.; Фитосоциологического исследовательского центра, 2009 г.

Рис. 3. Климатические диаграммы для провинции Диярбакир (Турция), городов Мосул и Багдад (Ирак)

Источник: Составлено ЭСКЗА и BGR на основе данных, предоставленных сайтом WorldClim, 2011 г., порталом Climate Diagrams, 2009 г., Центром фитосоциологических исследований, 2009 г.

Население

Общая численность населения бассейна Тигра составляет примерно 23,4 миллиона человек, из которых более 18 миллионов человек живут в Ираке, 1,5 миллиона – в Иране, а 3,5 миллиона человек – жители Турции. И всего лишь 50 тысяч человек живут в сирийской части бассейна.

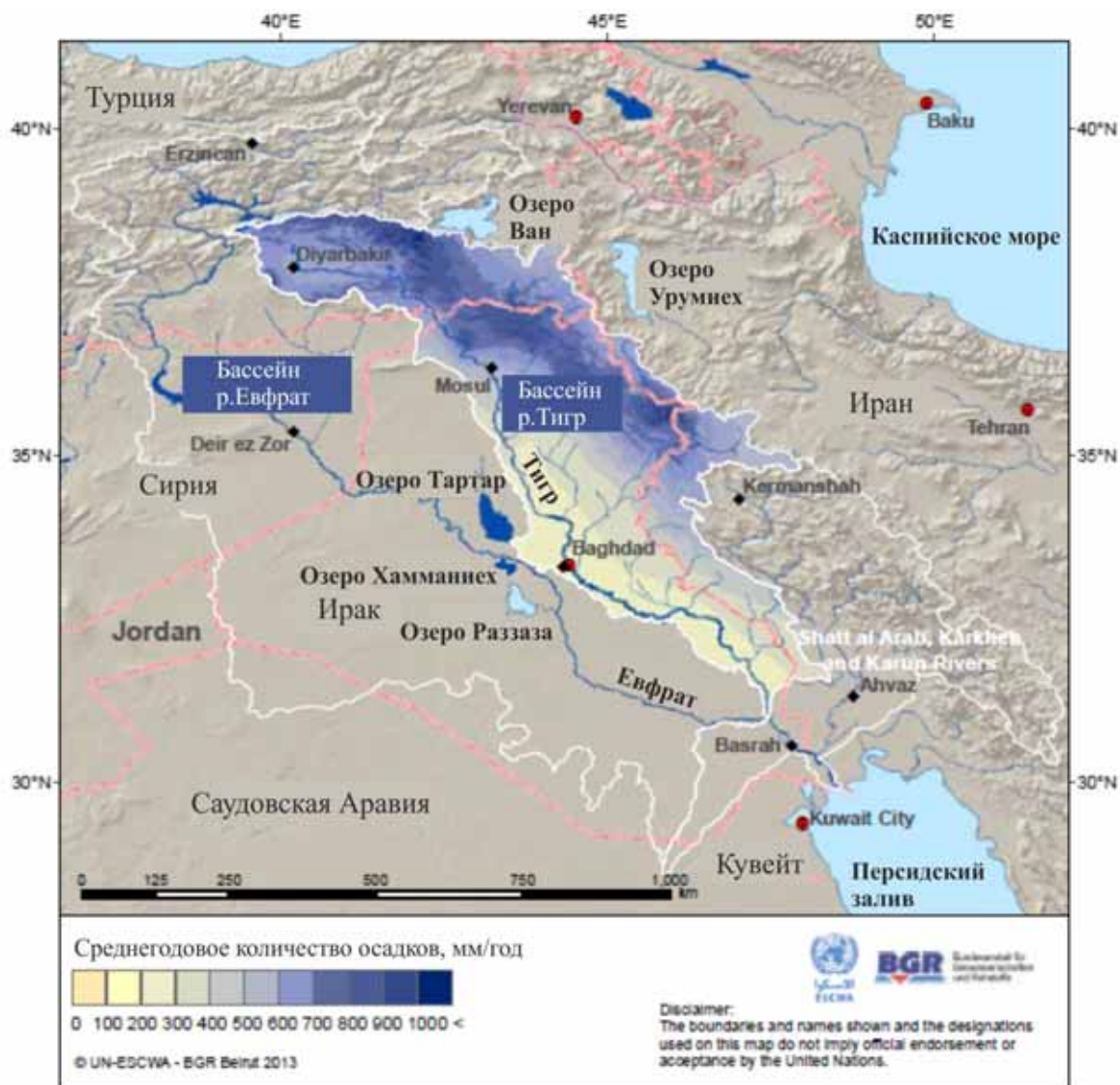


Рис. 4. Среднегодовое количество осадков в бассейне реки Тигр

Источник: Составлено ЭСКЗА и BGR на основе данных, предоставленных сайтом WorldClim, 2011 г.

Таблица 2
Оценка численности населения бассейна реки

Прибрежная страна	Население страны, млн человек	Население бассейна		Источник
		млн человек	в % от общей численности населения бассейна	
Турция	73,7	3,47	14,8	Турецкий институт статистики, 2010 г. ^а
Сирия	2,9	0,05	0,2	Центральное бюро статистики Сирийской Арабской Республики, 2010 г. ^б
Ирак	32	18,4	78,7	Центральная организация по статистике Ирака, 2010 г. ^в
Иран	-	1,48	6,3	Статистический центр Ирана, 2010 г. ^г
Всего		23,4		

Источник: Составлено ЭСКЗА и BGR.

(а) Оценка численности населения турецкой части бассейна основана на данных переписи населения 2010 года и включает также жителей турецких провинций Батман, Диярбакир, Хаккари, Сирт, а также части провинций Битлис, Мардин и Ван.

(б) Оценка численности населения части бассейна, расположенной на территории Сирии, основана на данных оценки численности населения, проведенной в 2010 году, и охватывает только части провинции Хасаках.

(в) Оценка численности населения иракской части бассейна основана на данных оценки численности населения, проведенной в 2009 году, и включает также жителей провинций Арбил, Багдад, Дияла, Дахук, Киркук и Сулаймания, а также части провинций Басра, Майсан, Нинева, Салах-ад-дин и Васит.

(г) Оценка численности населения иранской части бассейна Тигр основана на данных оценки численности населения, проведенной в 2006 году, и включает также жителей провинции Илам и части провинций Керманшах и Курдистан.

Гидрологические характеристики

Большинство источников питания реки Тигр находится на территории Ирана, Ирака и Турции. Сирия никак не участвует в формировании стока. Ввиду отсутствия данных измерения водного баланса доля каждой прибрежной страны в пополнении ресурсов реки дана в следующих пределах: доля находящейся в верховье Турции составляет, по оценкам, 40-65% годового стока реки⁹, Ирака – 10-40%¹⁰, а главный водосбор и притоки на территории Ирана приносят от 5% до 25% стока Тигра. Данные последних оценок представлены на рис. 5¹¹.

Тигр преимущественно питается за счет осадков, выпадающих на Армянском нагорье и в горах Загрос на территории Турции, недалеко от границы с Ираном¹² на юго-востоке страны. Хотя верховье Тигра находится в Турции, большая часть притоков этой реки берут начало в Иране и впадают в нее на иракской низменности.

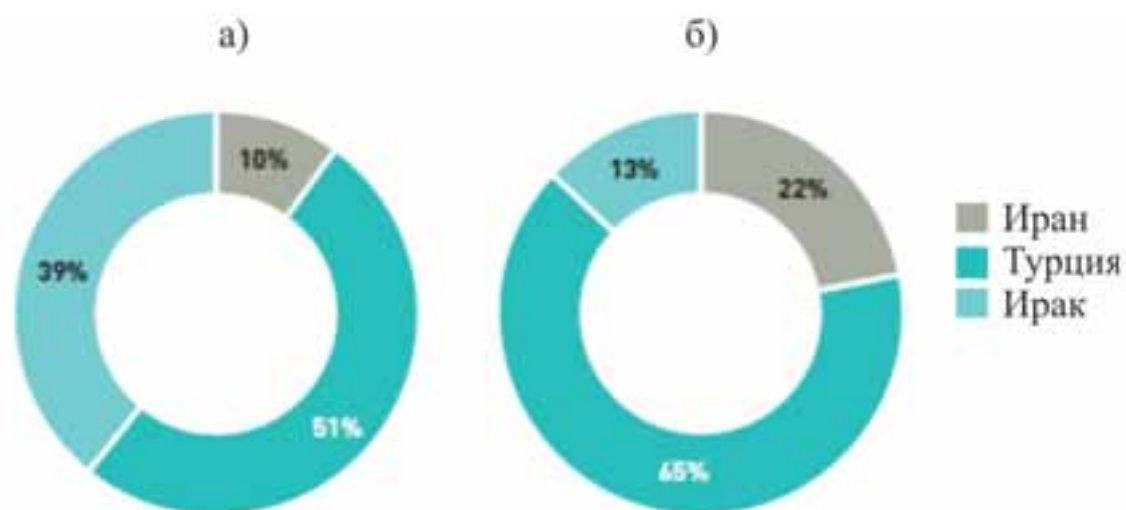


Рис. 5. Доля прибрежных стран в изменении годового стока реки Тигр (на основе опубликованных данных)

Источник: Составлено ЭСКЗА и BGR на основе данных:
 (а) MacQuarrie, 2004 г.; (б) ФАО, 2009 г., Эль-Фаделя и др., 2002 г.

Изменчивость годового стока

Имеющиеся данные по стоку реки Тигр охватывают период с 1931 по 2011 год. Они получены с гидропостов в Мосуле и Куте (местоположение см. на обзорной карте). Для сравнения расхода реки вдоль русла Тигра были выбраны

одинаковые периоды времени измерений на обоих гидропостах (табл. 3). Остановились на периоде 1931-1973 годов, так как для этого отрезка времени сток реки кажется наиболее близким к естественному режиму стока. Данные по станции в Мосуле показывают естественный сток реки после пересечения ею границы между Турцией и Ираком, так как на турецком участке до 1990-х еще не были построены плотины. В течение второго периода – с 1974 по 2005 год – было реализовано несколько крупных проектов по развитию водохозяйственной инфраструктуры бассейна реки, хотя уже имелась плотина Тартар, построенная еще в 50-е годы прошлого века. Среднегодовой сток за весь период измерений в Мосуле был зарегистрирован на уровне 20 млрд м³, в Куте – 25,7 млрд м³. Максимальный уровень воды в Мосуле наблюдался в 1969 году (43,1 млрд м³) и в Куте в 1946 году (59,2 млрд м³). Это резко контрастирует с минимальным уровнем воды в Мосуле на уровне 6,5 млрд м³ (в 1999 году), а в Куте – 4,2 млрд м³ (в 2001 году).

Доля притоков в формировании стока

В отличие от реки Евфрат, у которой немного притоков, многочисленные притоки реки Тигра, берущие начало в горах Загрос, вносят значительный вклад в формирование стока вдоль ее русла¹³. Объем пополнения среднегодового объема стока водами из притоков, лежащих на участке между Мосулом и Кутом, оценивается в 25 млрд куб. м.¹⁴ В литературе эти поступления часто характеризуются как огромные, составляющие около 50% расхода Тигра в Багдаде¹⁵.

Ожидается, что пополнение среднегодового стока реки Тигр, близкого к естественному режиму стока, дополнительными 25 млрд м³ воды в Мосуле (примерно 21 млрд м³ в период 1931-1973 гг., таблица 3) приведет к формированию стока объемом 46 млрд куб. м в Куте. Однако фактический среднегодовой сток Тигра в тот период составлял 32 млрд м³. Существуют самые разные объяснения такой удивительно большой разницы, в том числе ошибки при гидрологических измерениях, а также масштабный отвод вод на участке между Мосулом и Кутом для регулирования стока или других целей.

Таблица 3
Сводные данные по среднегодовому объему стока реки Тигр
на территории Ирака (1931-2011 гг.)

Гидропост (площадь водосбора, км²)	Период времени	Среднее значение, млрд м³	Мини- мальное значение, млрд м³	Макси- мальное значение, млрд м³	КВ^a (-)
Мосул (56 000)	1931-2011	20,0	6,5	43,1	0,36
	1931-1973	21,3	11,7	43,1	0,34
	1931-1952	19,4	12,2	27,6	0,25
	1953-1984	22,0	11,7	43,1	0,35
	1974-2005	19,5	6,5	41,7	0,38
	1985-2005	19,1	6,5	41,7	0,45
Кут (173 000)	1931-2005	25,7	4,2	59,2	0,51
	1931-1973	32,0	15,2	59,2	0,36
	1931-1952	36,8	15,2	59,2	0,29
	1953-1984	24,5	13,2	50,3	0,37
	1974-2005	16,7	4,2	47,5	0,58
	1985-2005	13,9	4,2	47,5	0,76

Источник: Составлено ЭСКЗА и BGR на основе материалов Геологической службы США, 2012 г., Министерства окружающей среды Ирака, 2012 г.

^a Коэффициент вариации. Информацию об определении и расчете КВ см. в разделе «Обзор и методология: поверхностные воды».

Отрицательная динамика

На рис. 6 представлен динамический ряд среднегодового расхода на гидропостах недалеко от города Мосул и ниже по течению недалеко от города Кут в Ираке на период с 1931 по 2011 год. Как видно из имеющихся данных по расходу, средний дебит реки Тигр очевидно выше дебита Евфрата. Нет возможности наблюдать динамику на посту в Мосуле, зато в Куте данные измерений показывают значительный отрицательный тренд. Тем не менее, следует отметить, что данные измерений на посту в Куте указывают на недостачу большего числа данных и отсутствие некоторых показателей по сравнению с данными расхода в Мосуле, что может повлиять на результаты

анализа тенденции изменения¹⁶. Что касается аномальных расходов (рис. 6в), то продолжительный влажный сезон 1960-х кажется более ярко выраженным на фоне общего среднего значения. Ниже можно также ознакомиться со средними значениями за период начиная с 1990-х.

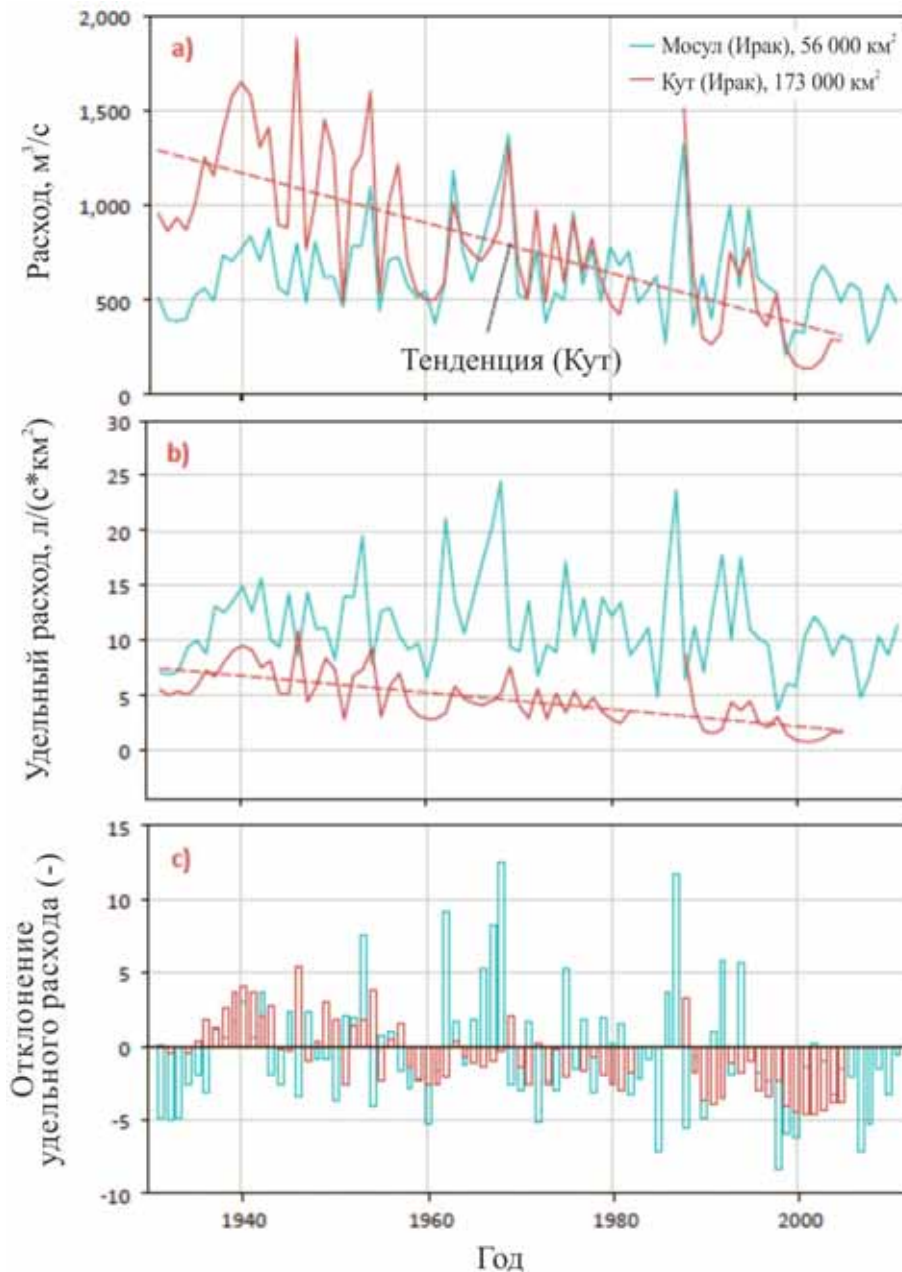


Рис. 6. а) среднегодовой расход; б) удельный среднегодовой расход; в) динамический ряд отклонения от нормы значения расхода в реке Тигр (1931-2011 гг.)

Источник: Составлено ЭСКЗА и BGR на основе данных, предоставленных Гидрологической службой Ирака, 1958 г., Министерством ирригации Ирака, 1999 г., ACSAD и Программой ООН по окружающей среде – Региональным отделением для Западной Азии (UNEP-ROWA), 2001 г., Геологической службой США, 2012 г., Министерством водных ресурсов Ирака, 2012 г.

Сравнение

Таблица 3 не дает четкой картины значительного сокращения среднегодового объема стока на участке выше Мосула начиная с 1974 года. Однако дождевой сток в настоящее время регулируется при помощи нескольких плотин в Ираке (табл. 4), при этом еще большее число плотин находятся на стадии строительства и проектирования (табл. 5). Это может привести к серьезному сокращению объема стока далее ниже по течению, особенно на участке между Мосулом и местом слияния с Евфратом в Курнахе. Это очевидно из повышенной изменчивости стока, которая, вероятно, стала последствием работы водохранилищ в Куте с 1973¹⁷ года и уменьшением среднегодового объема стока (с 32 млрд куб. м в период до 1973 года до 16,7 млрд куб. м после 1973 года).

Согласно Плану комплексного развития Нового Эдема для экологически безопасного освоения заболоченной местности в Ираке (совместный проект трех министерств)¹⁸, существует также значительное расхождение между данными измерений объема годового стока в период до и после 1990 года. Строительство крупных гидротехнических сооружений в Ираке и Турции оказало воздействие на естественный водный режим Тигра. В отчете по выполнению Плана комплексного развития Нового Эдема говорится, что в южной части Ирака после строительства новых плотин в 1990 годах перестали происходить паводки (табл. 4). Это, в свою очередь, оказало воздействие на экосистему заболоченной местности Месопотамии на территории Ирака, на состояние которой влияют регулярные паводковые стоки и наводнения. До 1990 года среднегодовая водообеспеченность в заболоченной местности Месопотамии доходила до 47,5 млрд м³. После 1990 года этот показатель снизился до максимума 24 млрд м³, а минимальный объем стока был зафиксирован на уровне 4,2 млрд м³ в 2001 году.

Результаты сравнения имеющихся в наличии данных наблюдений на гидропосту недалеко от Кута подтверждают требования Плана комплексного развития Нового Эдема. В таблице 3 показано сокращение объема годового стока примерно на 10 млрд м³ в период между 1953-1984 и 1985-2005 годами.

Режим речного стока

Режим стока реки Тигр до 1970-х можно рассматривать как естественный, с ограниченным регулированием в зоне формирования стока на территории Турции, Ирана и Ирака выше по течению от города Мосул. Характеристики этого естественного режима стока представлены на рисунке 7а, на котором видно, что расход воды достигает своего максимума в период с февраля по июнь, в то время как с июля по январь расход воды в реке снижается до минимального. Повышенный расход воды в период паводков вызван, как

правило, таянием снега и увеличением количества осадков в горах на территории Турции и на границе Ирака и Ирана. Такой режим стока, связанный с выпадением осадков/таянием снега, характерен для периода наблюдения в Мосуле и ниже по течению в Куте с 1931 по 1973 год. Однако если характер стока реки разделить на режим до 1973 и после 1973 года, то становятся очевидными большие изменения со значительным сокращением продолжительности периода максимального стока и увеличением периода минимального расхода воды, наблюдаемого в Куте. Но в Мосуле не замечены серьезные изменения режима стока за тот же самый период.

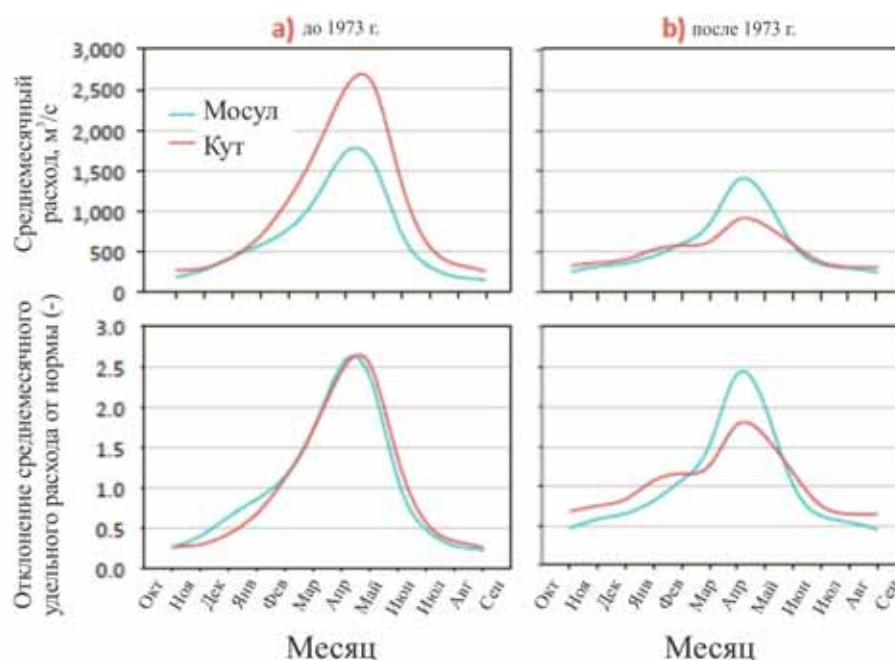


Рис. 7. Среднемесячный режим течения в реке Тигр, зафиксированный на различных гидропостах в разные временные периоды (1931-2011 гг.)

Источник: Составлено ЭСКЗА и BGR на основе данных, предоставленных Гидрологической службой Ирака, 1958 г., Министерством ирригации Ирака, 1999 г., ACSAD и Программой ООН по окружающей среде – Региональным отделением для Западной Азии (UNEP-ROWA), стр. 59, 2001 г., Геологической службой США, 2012 г., Министерством водных ресурсов Ирака, 2012 г.

По сравнению с режимом реки Евфрат, период минимального стока в Тигре намного более продолжительный и имеет более ярко выраженный характер из-за большего количества осадков в зимнее время на гораздо большей площади бассейна¹⁹. Постепенное таяние снега в верховье реки Тигр и его притоков помогает поддерживать уровень воды. Расход в реке Тигр достигает своего пикового значения обычно в апреле, за месяц до достижения максимума в реке Евфрат. Результаты одного анализа данных измерений, полученных в Ираке,

говорят о том, что объем стока Тигра в паводковый сезон с марта по май составляет более половины объема среднегодового стока реки²⁰.

Минимальный сток обычно имеет место в сентябре. В Мосуле наименьший месячный расход был зафиксирован на уровне $87,7 \text{ м}^3/\text{с}$ в сентябре 1935 года, а измерения на гидропосту недалеко от Кута за тот же период показали минимальный среднемесячный расход $219 \text{ м}^3/\text{с}$.²¹

Подземные воды

Совсем немного известно про гидрогеологическую связь между Ираком и Турцией в бассейне реки Тигр²². Однако пьезометрический уровень воды водоносного пласта на плато Джезира, находящегося на северо-востоке бассейна реки Тигр, дает основание предположить о наличии гидравлической связи с водами, текущими по направлению к Турции и поступающими туда через грунтовые воды, выходящие на поверхность земли.

В районе, где река течет вдоль северо-восточной границы Сирии, может быть небольшой источник подземного питания из водоносного горизонта, залегающего в рыхлых плиоценовых отложениях. Вода из малых источников, пробивающихся из водоносных базальтовых пород или из лежащих на глубине плиоценовых комплексов в той зоне, расходуеться, как правило, еще до того, как она достигает реки Тигр.

Существует немного фактов, свидетельствующих о том, что подземные воды идут из южной части водоносного комплекса в горах Тавр-Загрос на юго-запад по направлению к территории Ирака. Кроме того, некоторая часть подземных вод предположительно протекает через земли между Ираком и Ираном на юго-западе Месопотамской низменности. Также была высказана мысль, что нижний участок водоносного горизонта Мандали-Бадра-Тиб находится на территории Ирака, а верхний – лежит в основном на иранской земле²⁴.

На северо-западе Ирака подземные воды неогенового водоносного пласта выходят, преимущественно, на поверхность Тартарского понижения (вади Тартар и озеро Тартар), простирающегося на запад реки Тигр. Отвод вод из Тигра в Тартарское понижение привело к изменению природных условий, а озеро Тартар в настоящее время подпитывает Месопотамский водоносный горизонт четвертичного периода на юге озера²⁵.

В районе между городами Фатха и Тикрит на северо-западе Ирака вода из водоносных горизонтов неогенового и четвертичного периодов, расположенных по обеим сторонам русла, поступает в реку Тигр. В зоне между Тикритом и Самарой, похоже, ситуация с оттоком воды из русла реки остается неизменной только на его западном берегу, тогда как на восточной стороне реки имеет место приток воды²⁶. Подземные воды водоносного горизонта четвертичного периода движутся по направлению от реки Тигр в сторону понижений рельефа местности на востоке.

Управление водными ресурсами

Начиная с 1930 годов на реке Тигр и его притоках были построены несколько крупных плотин и водозаборных сооружений. Они были предназначены для нескольких целей, но наиболее важная задача заключалась в регулировании стока реки. Строительство этих сооружений создало условия для развития крупномасштабных оросительных систем, в том числе интегрированных гидромелиоративных систем. Максимальная мощность основных плотин в бассейне реки Тигр составляет, по оценкам, 116,5 млрд м³ (табл. 4 и 6).

Освоение и использование водных ресурсов: Турция

Река Тигр являлась последней крупнейшей речной системой, ресурсы которой были освоены Турцией, так как географические условия бассейна сделали возможность проведения крупномасштабных освоений более сложной по сравнению с бассейном реки Евфрат. Тем не менее, несмотря на прибрежный потенциал в верхнем течении, Турция в последние годы начала использовать больше ресурсов Тигра. Первоначальные проекты, запущенные в 1940-е, были сконцентрированы на производстве гидроэлектроэнергии и поддержке орошаемого земледелия в низовьях бассейна²⁷. Турция разработала ряд амбициозных планов на реках Евфрат и Тигр в рамках Проекта развития Юго-Восточной Анатолии²⁸. Сначала проекты строительства плотин, электростанций и развития орошаемых площадей предлагались как «План развития западной части бассейна Тигра» (GAP)²⁹. На более позднем этапе GAP включил в себя также развитие инфраструктуры на нижнем участке турецкой части бассейна Тигр. На данный момент в рамках GAP Турция построила восемь гидроэлектростанций на реке Тигр и его притоках.

Кроме того, проект направлен на строительство системы водохранилищ в верховье реки Тигр с целью регулирования его стока. Ключевым элементом этого плана развития системы является развитие водохранилища Илису, мощность производства гидроэлектроэнергии на котором достигает до 1200 МВт. Предполагается, что водохранилище Илису поможет существенно уменьшить масштабы наводнений и увеличить расходы сезонного меженного стока³⁰. Однако проект, включающий запланированное строительство водохранилища Сизр в нижнем течении, породил недовольство общественности, что привело к протестам и, как следствие, к замораживанию строительства. В 2010 году строительные работы возобновились, несмотря на продолжающиеся протесты (Бокс 1).

В долгосрочной перспективе оросительные системы в рамках плана GAP в бассейне реки Тигр должны охватить территорию площадью 600 тыс. га с потенциальным водопотреблением 5,6 млрд м³.³¹ Большая часть этого объема

работ остается на стадии планирования. Согласно Турецкому государственному плану развития гидротехнических сооружений (DSI), в настоящее время в эксплуатации находятся примерно 42 тыс. га площадей, обслуживаемых оросительной сетью GAP, которая получает воду из Тигра, а 53,4 тыс. га находятся на стадии строительства (рис. 8)³².

Благодаря своему географическому расположению, Турция контролирует около трети всего стока Тигра³³, и ее влияние на водный режим реки постоянно растет. Теоретически Турция также могла бы отводить воду из верховья реки Большой Заб, так как эта малая река формируется на территории Турции еще до того, как войти в Ирак. Однако с учетом рельефных характеристик региона такая идея выглядит весьма проблематичной.



Рис. 8. Орошаемые земли в рамках плана GAP в турецкой части бассейна реки Тигр, га

Источник: Составлено ЭСКЗА и BGR на основе данных, предоставленных Главным управлением государственных гидротехнических сооружений Турции, 2009 г.

Таблица 4
Основные водохранилища на реке Тигр в хронологическом порядке строительства

Страна	Наименование	Год завершения строительства	Объем, млн м ³	Цель*	Дополнительная информация
Ирак	Кут	1939	-	О	Эта плотина была построена в г. Кут с целью подачи оросительной воды на близлежащие территории
	Тартар (плотина Самарра)	1954	85 000	РС, О, ПГЭ	Отводит паводковые воды по 64-километровому каналу в озеро Тартар. Затем вода подается в Евфрат по каналу протяженностью 37 км и пропускной способностью 550 м ³ /с. Озеро Тартар (водоем) обслуживает площадь 2420 км ² , при этом потери на испарение доходят до 2,86 км ³ /год.
	Мосул (плотина Чамбаракат, ранее Саддам)	1985	11 100	ПГЭ, РС, О	Эта плотина, расположенная выше города Мосул, является крупнейшей в Ираке. Она преимущественно выполняет функции плотины ГЭС мощностью 350 МВт, обеспечивающей электроэнергией около 1,7 миллионов жителей города Мосул.
Турция	Гоксу	1991	600	О	Плотина обслуживает оросительную систему Чинар-Гоксу, орошающую земли площадью 3582 га.
	Кралкизи	1997	1900	ПГЭ	Мощность ГЭС – 90 МВт

Страна	Наименование	Год завершения строительства	Объем, млн м ³	Цель*	Дополнительная информация
	Тигр (Дикле)	1997	6000	ПГЭ, О, ВС	Мощность ГЭС – 110 МВт, расчетная площадь орошения – 128080 га.
	Батман	1999	1 200	О, ПГЭ, РС	Мощность ГЭС – 198 МВт, расчетная площадь орошения – 37744 га.
	Гарзан	-	-	ПГЭ, О	Мощность ГЭС – 89 МВт, расчетная площадь орошения – 60000 га.

Примечание: * О – орошение; РС – регулирование стока; ПГЭ – производство гидроэлектроэнергии; ВС – водоснабжение.

Источник: Составлено ЭСКЗА и BGR на основе материалов ACSAD и Программы ООН по окружающей среде – Региональным отделением для Западной Азии (UNEP-ROWA), 2001 г., стр. 78-80, Министерства водных ресурсов Ирака, 2009 г., Главного управления государственных гидротехнических сооружений Турции, 2009 г., Исаева и Михайловой, 2009 г., Министерства окружающей среды Ирака и др., 2006 г. (а).

Таблица 5

Проектируемые водохранилища в турецкой части бассейна реки Тигр

Наименование	Состояние	Объем, млрд м ³	Цель*	Дополнительная информация
Илису	Строительство началось в 2006 г., но было приостановлено в 2008 г. Работы возобновились в марте 2010 г.	10,41	ПГЭ	Проектируемая мощность ГЭС – 1200 МВт, расчетная площадь орошения – 313 000 га.
Сизр	Строительство должно было начаться в июне 2008 г. Планируемый срок завершения – март 2010 г.	0,36	ПГЭ	Проектируемое водохранилище Сизр в нижнем течении будет работать параллельно с водохранилищем Илису. Запланированная мощность ГЭС – 240 МВт, расчетная площадь орошения – 121 000 га.

Наименование	Состояние	Объем, млрд м ³	Цель *	Дополнительная информация
Сильван	Строительство началось в 2012 г.	-	ПГЭ	Проектируемая мощность ГЭС – 150 МВт.
Кайсери	Составлен генеральный план	-	ПГЭ	Проектируемая мощность ГЭС – 90 МВт.

Примечание: * ПГЭ – производство гидроэлектроэнергии.

Источник: Составлено ЭСКЗА и BGR на основе материалов ACSAD и Программы ООН по окружающей среде – Региональным отделением для Западной Азии (UNEP-ROWA), 2001 г., стр. 78-80; журнала Spiegel Online, 2009 г.; Главного управления государственных гидротехнических сооружений Турции, 2009 г.; Исаева и Михайловой, 2009 г., Министерства окружающей среды Ирака и др., 2006 г. (а).

Вставка 1

Проект строительства плотины Илису

Скандальный проект строительства плотины Илису вызвал обеспокоенность среди широкого круга заинтересованных сторон, включая основные прибрежные страны реки Тигр, местное население, которое будет вынуждено переехать с места строительства, экспортно-кредитные агентства и международные неправительственные организации. Хотя работы по проектированию плотины завершились еще в 1982 году, причиной приостановки реализации проекта на десятилетия стали проблемы социального, исторического, экологического и финансового характера.

Будучи одним из 22 объектов строительства, согласно Плану развития западной части бассейна Тигра (GAP), плотина Илису будет расположена недалеко от села Курдиш в пригороде Илису, в 65 км от сирийско-турецкой границы. Это будет крупнейшей плотинной гидроэлектростанции из всех, входящих в GAP, с мощностью 1200 МВт и производством электроэнергии 3800 ГВт·ч/год. При проектной высоте 135 м объем водохранилища плотины составит 10,4 млрд м³. В рамках проекта строительства плотины Илису планируется построить также небольшую плотину Сизр для оросительных нужд и дополнительной выработки гидроэлектроэнергии.

Общая стоимость проекта составляет 1,7 млрд долларов США. На начальном этапе проект осуществлялся при поддержке международного консорциума экспортно-кредитных агентств из Австрии, Германии, Италии, Японии, Португалии, Швеции, Швейцарии, Великобритании и США. И сам проект, и политика консорциума подвергались жесткой критике со стороны некоторых экологических групп и движений по правам человека. Критики утверждали, что культурному наследию региона будет нанесен непоправимый ущерб в результате затопления древнего города Хасанкейф и соседних территорий и вынужденного переселения примерно 50 тысяч человек, а также приведет к дальнейшему ухудшению состояния заболоченной местности Месопотамии.

Строительство плотины началось в 2006 году, но спустя два года было приостановлено из-за успешно проведенной экологическими группами и международными организациями кампании. Это, в свою очередь, привело к прекращению международной финансовой поддержки правительствами европейских стран и нескольких частных компаний.

Решительно настроенная на доведение проекта до конца, Турция занялась поиском

других кредиторов как у себя в стране, так и за ее пределами. В 2010 году строительные работы возобновились. Проект рассчитан на то, чтобы удовлетворить растущую потребность страны в энергии, создать дополнительные рабочие места и стимулировать рост экономики в бедной юго-восточной части Турции.

Освоение и использование водных ресурсов: Сирия

Сирия обладает самой маленькой прибрежной полосой реки Тигр, образующей короткий участок сирийско-турецкой границы. Страна использует водные ресурсы бассейна только для небольшой сельскохозяйственной деятельности и для хозяйственно-бытовых нужд.

В середине 2010 года Сирия начала первую фазу проекта развития оросительной системы на реке Тигр³⁴. Проект будет осуществляться в рамках соглашения между Сирией и Ираком, подписанного в 2002 году, согласно которому Сирия может ежегодно отводить воду из Тигра³⁵ в объеме 1,25 млрд м³. Эта вода будет использована для орошения примерно 150 тыс. га земель провинции Хасаках в верховье бассейна Хабоур (см. раздел 2)³⁶ посредством межбассейновой переброски стока. Еще одной целью проекта является организация производства гидроэлектроэнергии, а также укрепление местной экономики в результате повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

Освоение и использование водных ресурсов: Ирак

Ирак имеет продолжительную историю использования водных ресурсов бассейна реки Тигр и первым из прибрежных стран начала развивать ирригационные системы, строить плотины, дамбы, шлюзы-регуляторы на реке и его притоках.

Таблица 6
Крупнейшие плотины, построенные на притоках реки Тигр в Ираке

Наименование плотины (река)	Год завершения строительства	Объем, млн м³	Цель*	Дополнительная информация
Дукан (Малый Заб)	1961	6800	О, ПГЭ	Эта плотина была построена с целью аккумуляции воды и регулирования стока для оросительной системы Киркук. Мощность ГЭС – 400 МВт.
Дибис (Малый Заб)	1965	3000	О	Регулирующее сооружение состоит из четырех основных элементов: основной плотины, водослива и рыбохода, вставки (аварийного водослива) и головного шлюза-регулятора для оросительной системы Киркук.
Дербендихан (Дияла)	1962	3000	О, ПГЭ, РС	Мощность ГЭС – 240 МВт
Хемрин (Дияла)	1981	2400	О, ПГЭ	Мощность ГЭС – 50 МВт
Дияла (Дияла)	1969	-	О, РС, ПГЭ	-
Адхайм (Адхайм)	1999	1500	РС, О, ПГЭ	Плотина Адхайм расположена примерно в 70 км выше по течению слияния реки Адхайм с Тигром. Она отводит воду в месте слияния рек Адхайм и Ак-Су. Мощность ГЭС – 28 МВт

Примечание: * О – орошение; ПГЭ – производство гидроэлектроэнергии; РС – регулирование стока.

Источник: Составлено ЭСКЗА и BGR на основе материалов ACSAD и Программы ООН по окружающей среде – Региональным отделением для Западной Азии (UNEP-ROWA), 2001 г., стр. 78-80, Главного управления государственных гидротехнических сооружений Турции, 2009 г., Министерства окружающей среды Ирака и др., 2006 г. (а), Иракским фондом, 2003 г.

Первые технические мероприятия включали работы по строительству дамбы Кут в 1939 году и дамбы на речной системе Тартар -двух водорегулирующих сооружений с ограниченной оросительной способностью. На северо-западе Багдада в 50-х годах прошлого столетия были построены плотина Тартар и канал для его защиты от наводнений. Система отводит паводковые воды из Тигра по каналу Тартар протяженностью 64 км в реку Евфрат. Это сооружение, завершённое в 1977 году, считается основой системы управления поверхностными водами в Ираке³⁹.

Множество важных водохранилищ и регулирующих сооружений были построены на восточных притоках Тигра в период между 60-ми и 80-ми годами прошлого века, в том числе плотины Дукан и Дибис на реке Малый Заб и плотина Дербендихан на реке Дияла. Затем последовали другие проекты по строительству плотин, включая плотину Мосул, имеющую одну из крупнейших водохранилищ в Ираке⁴⁰. Она в основном используется для производства гидроэлектроэнергии, а также для нужд орошения и регулирования стока (таблица 4). Канал Тартар, соединяющий Тигр с Евфратом, является основным элементом водохозяйственного комплекса Ирака. Плотина Тартар позволила Ираку решить проблему нехватки воды в бассейне реки Евфрат путем переброски воды из Тигра в Евфрат через озеро Тартар. Вместимость озера Тартар в два раза больше вместимости водохранилища Ататюрк в Турции и равна эксплуатационной мощности Асуанской плотины в Египте⁴¹. Главный дренажный коллектор, ранее известный как река Саддам, был построен для сбора дренажных вод с более чем 1,5 млн га сельхозугодий между реками Евфрат и Тигр⁴². Ирак построил еще несколько каналов в бассейне реки Тигр, включая водосток Восточный аль-Гарраф и Восточный водосток на Тигре, для мелиорации земель и дренажа. Основным оросительным каналом в бассейне Тигра является Шатт-эль-Гарраф, орошающий территорию площадью 700 тыс. га⁴³.

Таблица 7
Проектируемые плотины в бассейне реки Тигр в Ираке

Наименование плотины (река)	Состояние	Объем, млн м³	Цель*	Дополнительная информация
Бадуш (Тигр)	Частично построена. Планируемое завершение строительства: 2015 г.	10 000	ПГЭ	Проектная мощность ГЭС – 170 МВт.
Плотина Бехме (Большой Заб)	Частично построена	17 000	ПГЭ	Проектная мощность ГЭС – 150 МВт
Мандава (Большой Заб)	Планируемое завершение строительства: 2015 г.	-	ПГЭ, О	
Так-Так (Малый Заб)	Планируемое завершение строительства: 2015 г.	-	ПГЭ, О	

Примечание: * О – орошение; ПГЭ – производство гидроэлектроэнергии.

Источник: Составлено ЭСКЗА и BGR на основе материалов ЮНЕСКО, 2009 г.

Сельское хозяйство

В середине 1970-х Ирак орошал примерно 5,6 млн га земель, почти 70% (3,825 млн га) которых лежат в бассейне реки Тигр⁴⁴. В настоящее время водами реки орошаются около 4 млн га земель Ирака⁴⁵.

Крупнейшие оросительные системы Ирака в бассейне Тигра включают оросительную систему Киркук в бассейне реки Адхайм, оросительные системы Северная Джезира и Восточная Джезира. Введенная в эксплуатацию в 1983 году оросительная система Киркук изначально орошала 87,5 тыс. га, и планировалось расширить площади орошения до 300 тыс. га. Оросительная система Северная Джезира начала работать в начале 1990 годов и обеспечивала водой около 60 тыс. га из водохранилища Мосул. В системе Восточная Джезира созданы оросительные сети на площади около 70 тыс. га богарных земель недалеко от города Мосул. Последние две системы являлись частью плана по орошению 250 тыс. га земель на плато Джезира⁴⁶. Также Ирак ввел в эксплуатацию еще несколько оросительных систем еще до начала войны в Персидском заливе 1991 года, задачей большинства из которых является осушение заболоченных земель Ирака (Вставка 2).

В последние десятилетия политика Ирака в области сельского и водного хозяйств была ориентирована на мелиорацию земель с расширением территорий обслуживания оросительными сетями и дренажными системами для повышения продуктивности почвы. В результате было освоено около 1 млн га в дополнение к 1,5 млн полуосушенным землям⁴⁷. В провинциях Киркук и Дияла, а также в местности к югу от Багдада были реализованы проекты освоения земель в бассейне Тигра. В попытках восстановления сельскохозяйственной инфраструктуры министерства, ответственные за водное хозяйство, орошение и сельское хозяйство, планируют выполнить несколько комплексных проектов по развитию орошения с использованием как поверхностных, так и грунтовых вод. Запланированные проекты включают мелиорацию 920 тыс. га к 2015 году и орошение 134 тыс. га новых земель в провинции Киркук и на востоке и юге провинции Джезира. Также на площади почти 800 тыс. га⁴⁸ были осуществлены проекты восстановления оросительных систем.

Проблемы качества воды и охраны окружающей среды

Повышение уровня засоленности в бассейне стало причиной деградации почвы и ухудшения качества поверхностных и подземных вод. Засоление в основном вызвано интенсивным развитием орошаемого земледелия и высоким уровнем испарения⁴⁹. Существует также несколько других потенциальных источников загрязнения водных ресурсов бассейна реки Тигр, таких как необработанные сточные воды и загрязнение тяжелыми металлами.

В Турции засоление не представляет угрозы сельскохозяйственной деятельности в бассейне реки. Здесь электропроводность находится в допустимых пределах, среднее значение которой составляло 330 мкСм/см в период с 1971 по 1995 годы⁵⁰ и 433 мкСм/см – с 1995 по 2002 годы⁵¹. Однако появляются другие формы загрязнения в этой верхней части реки, где имеется множество крупных городских поселений, которые сбрасывают неочищенные бытовые и промышленные сточные воды прямо в реку⁵². Ещё одним источником загрязнения являются сточные воды, сбрасываемые с медеплавильного завода, стоки с сельскохозяйственных угодий, а также возвратные оросительные воды⁵³. Тяжелые металлы, содержащиеся в речных наносах в большом количестве, могут аккумулироваться в водных организмах, которые, в свою очередь, могут попасть в пищевую цепь человека и стать причиной отравления⁵⁴. Кроме того, образцы, взятые в 2008 году, показали, что на большей части территории средняя концентрация суммарного фосфора превышает 0,075 мг/л, что свидетельствует об эвтрофикации⁵⁵. Повышение концентрации фосфора наряду с постоянными сбросами неочищенных сточных вод привело к уменьшению содержания растворенного кислорода в реке, в частности в городе Диярбакир, где сточные воды из хозяйственно-бытовых и промышленных источников сбрасывают прямо в Тигр⁵⁶.

Ниже по течению в Ираке необработанные сточные воды с городских территорий стекают в реку, неся с собой отходы бытовых и промышленных водопользователей, а также гостиниц и больниц⁵⁷. Возвратные воды орошаемого земледелия еще более ухудшают качество воды⁵⁸. Самый высокий уровень загрязнения наблюдается возле крупнейших городов Багдад и Мосул⁵⁹.

Проблема засоления в Ираке стоит более остро, чем в Турции. На основе данных по засолению, полученных из разных источников, была составлена картина общей тенденции, указывающей на постепенное повышение минерализации вдоль русла реки Тигр, как показано на рис. 9. Эффект засоления в центральной и южной частях Месопотамской низменности сильнее из-за более высокой скорости испарения и интенсивного орошения в этом регионе⁶⁰. Более того, ниже Багдада резко растет степень засоленности, что делает воду непригодной для использования в сельском хозяйстве⁶¹. Помимо сбросов с территории человеческих поселений, источником загрязнения реки также являются засоленные грунтовые воды в пойме реки, простирающейся в юго-западном направлении до Басры⁶². Эта проблема становится особенно острой в летние месяцы, когда снижается расход воды в реке. Кроме этого, ухудшению качества воды способствуют возвратные оросительные воды, которые поступают из притоков Тигра, берущих начало на территории Ирана⁶³. Что касается временных колебаний засоления, то не было возможности получить какой-либо четкий тренд на основе имеющихся данных (рис. 9 и табл. 8), несмотря на то, что, согласно некоторым источникам, в течение ряда лет наблюдается рост засоления⁶⁴.

Качество воды в иракской части реки Тигр понизилось также в результате бактериального загрязнения, при котором уровень содержания колиподобных бактерий превысил максимальные рекомендуемые ограничения⁶⁵ (концентрация

фекальных колиподобных бактерий достигла 170 тыс. КОЕ на 100 мл)⁶⁶ вследствие загрязнения необработанными сточными водами. Плохое состояние инфраструктуры, включая ущерб, нанесенный водоочистным сооружениям во время войны в Персидском заливе 1991 года, также сыграли роль в ухудшении качества воды⁶⁷. По оценкам, в Мосуле⁶⁸ ежедневно сбрасывают около 400 тыс. м³ необработанных сточных вод. Аналогичная ситуация в Багдаде, где уровень концентрации колиподобных бактерий находится далеко за пределами допустимых значений⁶⁹. Также на участке реки в Багдаде⁷⁰ были обнаружены хлорофенолы. Это образование представляет собой промышленный отход, который становится токсичным и канцерогенным веществом при соединении с хлором (Cl)⁷¹. Более того, был зафиксирован высокий процент содержания тяжелых металлов в образцах воды Тигра, взятых на участке между Мосулом и Кутом⁷².

Таблица 8

**Среднее значение общей минерализации в реке Тигр
в различных створах (1999-2011 гг.)**

Створ	Общая минерализация, частей на миллион								
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2009	2010	2011
Плотина Мосул	224	209	226	..	256	..	237	197	199
Багдад	851	739	637	597	..	514 32	560	475	632

Источник: Составлено ЭСКЗА и BGR на основе материалов Министерства водных ресурсов Ирака, 2012 г.

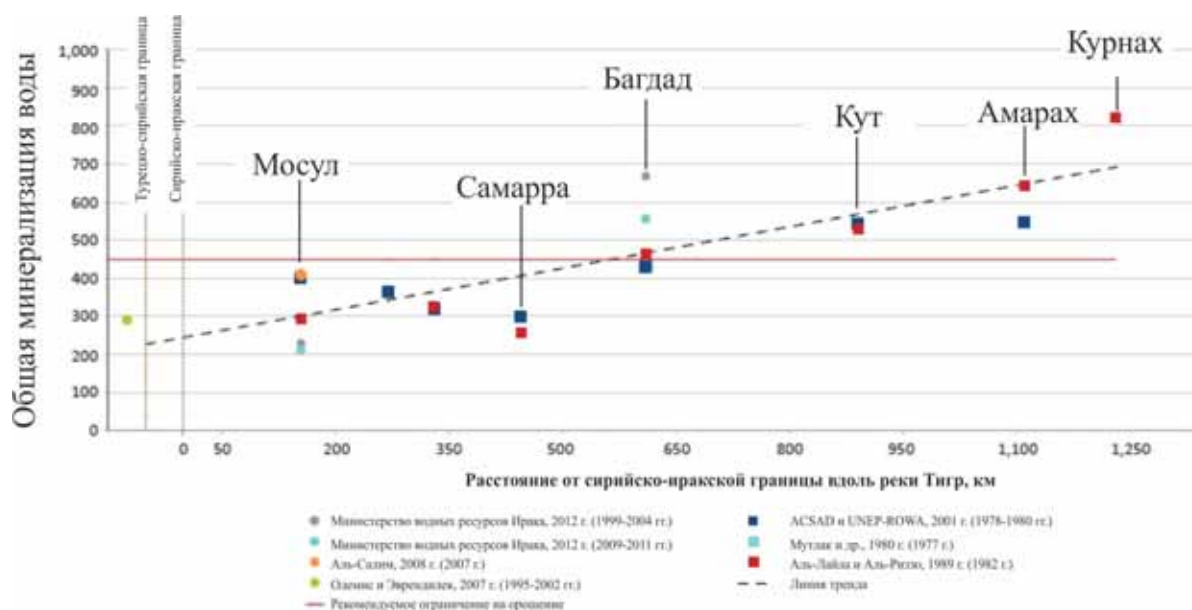


Рис. 9. Изменение минерализации воды в русле реки Тигр до 1983 года и после 1995 года

Источник: Составлено ЭСКЗА и BGR на основе данных, полученных из вышеуказанных источников.

Примечания:

- этот график рассчитан на то, чтобы дать общую картину колебаний минерализации воды вдоль русла реки Тигр, и его нельзя считать абсолютно точным: данные были получены из множества различных литературных и официальных источников, предоставленных прибрежными странами; по некоторым гидропостам имеются только данные отдельных измерений. Величина погрешности может быть большой, так как показатели могут отличаться друг от друга в зависимости от применяемой методологии, местности и времени проведения измерений, округления средних значений и т.д. Интерпретация данных по минерализации еще осложняется тем, что нет возможности сравнить эти значения с данными по стоку реки ввиду отсутствия необходимой информации.

- годы, данные в скобках, означают годы, выбранные для исследования; квадратные и круглые значки указывают на периоды до 1983 года и после 1995 года, соответственно.

Значение общей минерализации воды в турецкой части было получено путем пересчета значения электропроводности.

Месторасположение городов/гидропостов и расстояние между ними вдоль русла реки было рассчитано при помощи программы Google Earth.

Бокс 2

Болота Месопотамии

На территории вдоль слияния рек Тигр и Евфрат на юге Ирака когда-то находилась крупнейшая увлажненная экосистема в Западной Азии. Однако к 2002 году более 85% болот Месопотамии были уничтожены^a в результате реализации крупных проектов перекрытия рек и осушения земельных массивов во второй половине 20 века.

Издавна эти болота образовывали последовательность взаимосвязанных заболоченных земель и озерных систем. В самом сердце болот лежали три главные зоны: болота Хаммар к югу от Евфрата, болота Хавейзех к востоку от Тигра и Курнах (или Центральные) на территории между этими двумя реками. Болота Курнах были самыми крупными из болотистых образований. До осушения эти болота выполняли роль естественной системы очистки сточных вод для рек Евфрат и Тигр, отфильтровывая удобрения до того, как вода попадает в Персидский залив.

Постоянные ежегодные паводки в реках Евфрат и Тигр затапливали заболоченные низменности на площади более 10 тыс. м². В период маловодья эта площадь сокращалась до нескольких тысяч квадратных километров. Запруживание Тигра и Евфрата в 70-е годы прошлого столетия привело к уменьшению притока воды в экосистемы низовья. В начале 1990-х иракское правительство начало осуществление масштабного проекта по переброске стока с целью осушения южных болот. Проектные работы осуществлялись под воздействием преобладающего на тот момент мнения о том, что месопотамские болота являются источниками таких заболеваний, как малярия, и мешают развитию человеческой деятельности в том районе.

Изначально болота Месопотамии были местом проживания 250 тысячи болотных арабов. Осушив эти болота, правительство Ирака переселило болотных арабов, которые считались противниками прежнего иракского режима. На сегодняшний день только 40 тысяч человек коренного населения все еще живут в данном регионе, «внося» свой антропогенный вклад в экологическое бедствие.

Осушение месопотамских болот также разрушило уникальную пресноводную экосистему, которая некогда служила местом обитания диких животных и перелетных птиц и поддерживала прибрежный промысел вдоль берега Персидского залива. Сегодня большая часть территории превратилась в пустошь и в солевые корки.

В 2002 году болота сократились до 14% от своего первоначального размера. Осталось только 35% болот Хавейзех, а болота Центральные и Хаммар почти полностью высушены. После падения режима Саддама Хусейна местные жители начали разрушать запруды. Затем последовали совместные восстановительные работы иракским правительством, учреждениями ООН и другими донорами. Рекордное количество осадков в Турции также способствовало успеху этой инициативы. К 2006 году более половины прежней заболоченной местности были опять затоплены. В настоящее время перекрытие реки Кархех в Иране выглядит рискованным предприятием, так как река непосредственно подпитывает водами вышеупомянутые болота. Сооружение вала вдоль ирано-иракской границы представляет дополнительную угрозу для этого района, так как он пролегает через болото Хавейзех и препятствует прохождению естественного стока в экосистему.

Несмотря на негативные события в последние десятилетия, эксперты питают надежду и утверждают, что эти болота имеют удивительную устойчивость к засухам и отводам вод, имевшим место в последние годы, и могут вернуться в свое естественное состояние.

(а) Анализ в рамках проведения оценки на основе спутниковых данных, выполненный Программой ООН по окружающей среде (ЮНЕП), дает удивительное свидетельство сокращения площадей заболоченных земель. См. материалы Отдела раннего предупреждения и оценки ЮНЕП, 2001 г.

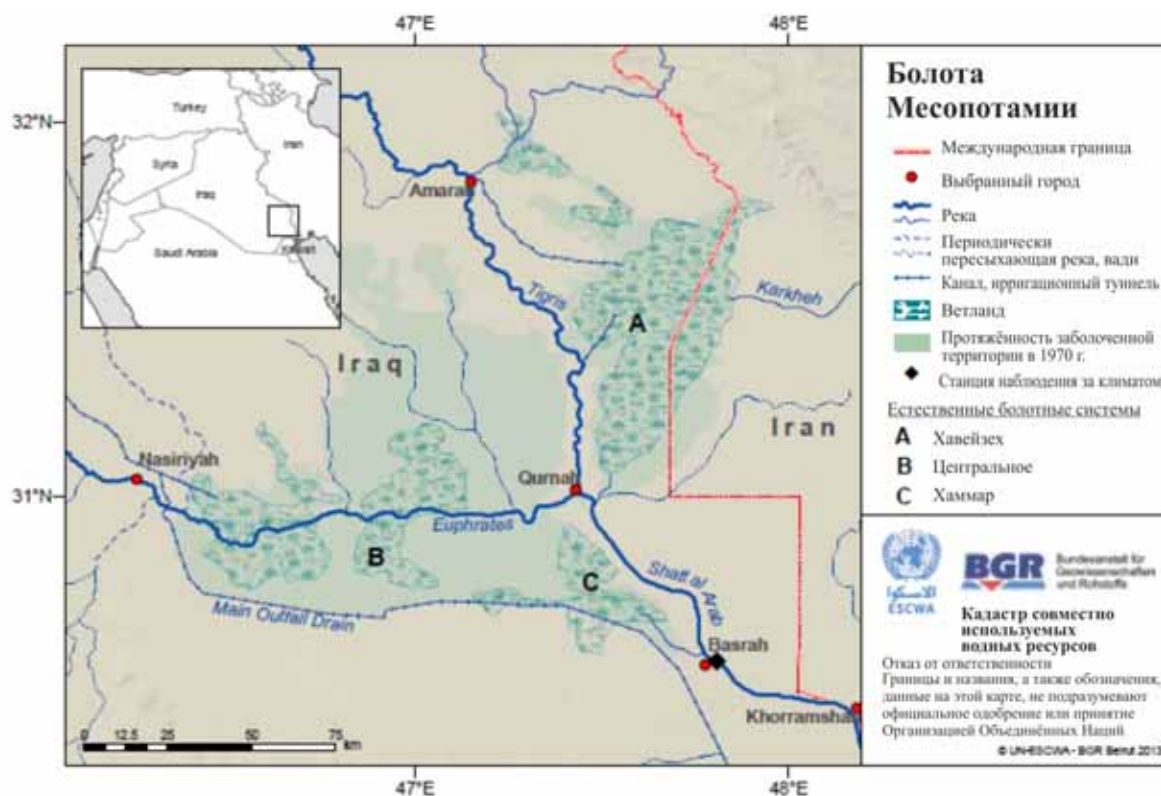


Рис. 10. Болота Месопотамии в 2012 году

Соглашения, сотрудничество и перспективы

Соглашения

В ходе проведения переговоров Тигру было уделено меньше внимания, чем Евфрату. Хотя несколько соглашений, заключенных между прибрежными странами, были посвящены в целом как Евфрату, так и Тигру, в центре внимания всегда оказывался Евфрат⁷³. Нет действующего бассейнового соглашения,

которое рассматривало бы все четыре прибрежные страны Тигра или которое занималось бы вопросами распределения водных ресурсов Тигра между четырьмя прибрежными странами. Кроме соглашения 2002 года, между Сирией и Ираком отсутствуют какие-либо двусторонние соглашения, касающегося исключительно Тигра (табл. 9).

Таблица 9

Соглашения по управлению водными ресурсами реки Тигр

Год подписания	Название	Значение	Подписавшие стороны
1920	Французско-британская конвенция	Государства-мандатарии договорились о создании комитета для проверки и согласования использования ресурсов рек Тигр и Евфрат.	Франция (Сирия), Великобритания (Ирак)
1923	Лозаннский договор	В статье 109 подтверждается, что вопросы, связанные с трансграничными водными ресурсами, должны рассматриваться по отдельности и при взаимном уважении сторон. Она также содержит положение о том, что перед тем как начать какие-либо гидротехнические работы Турция должна консультироваться с Ираком.	Союзные державы, Турция
1930	Турецко-французский протокол (о создании комиссии по делимитации границ)	В итоговом протоколе по делимитации границ говорится, что при определении границ между двумя странами следует придерживаться линии наибольших водных глубин, проведя границу посередине Тигра, независимо от изменений русла реки ^а .	Франция (Сирия), Турция
1946	Договор о дружбе и добрососедстве	Это был первый правовой инструмент сотрудничества. Обе стороны договорились о том, что Турция установит и будет эксплуатировать стационарные устройства измерения расхода воды и периодически предоставлять Ираку зафиксированные данные	Ирак, Турция

Год подписания	Название	Значение	Подписавшие стороны
		(статья 3), а также построит объекты водохозяйственной инфраструктуры ^б .	
1980	Протокол о техническом и экономическом сотрудничестве	Протокол предписывает создание объединенного технического комитета для изучения проблем региональных водных ресурсов, в частности Тигра и Евфрата	Ирак, Турция (Сирия присоединилась в 1983 г.)
1987	Протокол об экономическом сотрудничестве	<p>В статье 7 протокола говорится о том, что Ирак и Сирия будут сотрудничать с Ираком в решении проблемы распределения водных ресурсов Тигра и Евфрата в максимально сжатые сроки.</p> <p>В статье 9 говорится о намерениях двух стран строить и совместно эксплуатировать оросительные и гидроэнергетические сооружения на двух реках^с.</p>	Сирия, Турция
2002	Соглашение о строительстве насосной станции на реке Тигр в Сирии	Соглашением предусмотрено строительство Сирией насосной станции на реке Тигр. В нем также определен участок строительства и объем отводимой воды.	Ирак, Сирия
2009	Соглашение о создании турецко-сирийского совета по стратегическому сотрудничеству	В соглашении говорится о том, что вода стоит в центре внимания в вопросе сотрудничества между двумя странами, при этом особый упор будет сделан на повышение качества воды, строительстве насосных станций (на сирийском участке реки Тигр) и совместных плотин, а также выработке общей водной политики.	Сирия, Турция

Источник: Составлено ЭСКЗА и BGR на основе материалов Университета штата Орегон, 2010 г., Центр ближневосточных стратегических исследований (ORSAM) (2009 г. (а)); Центр ближневосточных стратегических исследований (ORSAM), 2009 г. (б).

(а) В протоколе говорится следующее: «Принимая во внимание, что совместное пользование обеими прибрежными полосами реки Тигр налагает особую ответственность на владельцев этих территорий, предписано разработать положения о правах каждой из двух стран, которые независимы в своих взаимоотношениях. Поэтому решению всех проблем, связанных,

например, с судоходством, рыбным промыслом, использованием воды для сельскохозяйственных и промышленных целей, а также мониторингом за состоянием реки, должно быть уделено абсолютное одинаковое внимание» (ACSAD и UNEP-ROWA, 2001 г.).

(б) Шуман, 1998 г., стр. 120. Хейджер заявляет, что, хотя в договоре говорится о самых лучших побуждениях двух стран, он (договор) еще не был применен ни Турцией, ни Ираком (Хейджер в Эльхансе, 1999 г., стр. 141).

(в) Сирийская Арабская Республика и Турция, 1993 г.

Соглашение 2002 года является также единственным документом, где рассмотрены проблемы качества воды в бассейне реки Тигр. Согласно этому соглашению, Сирия имеет право построить насосную станцию на сирийской стороне реки. После получения одобрения Турции в 2009 году⁷⁴ Сирия приступила к реализации проекта, ориентированного на ежегодный отвод 1,25 млрд м³ вод с сирийской части реки Тигр (при условии, что сток реки находится на среднем уровне) и орошение земель площадью 150 тыс. га⁷⁵.

Хотя Турция считает реки Тигр и Евфрат частью единого бассейна, она только гарантирует определенный уровень воды в реке Евфрат, не делает каких-либо заявлений и не дает обязательств по уровню воды в реке Тигр. В конце 2000 годов, до начала мятежа в Сирии, значительно улучшились сирийско-турецкие отношения, а в 2009 году было подписано соглашение о создании Турецко-сирийского совета по стратегическому сотрудничеству (табл. 9). В рамках этого соглашения стороны подписали несколько протоколов, проектов и меморандумов в основном по вопросам безопасности. Они также договорились сотрудничать в области водных ресурсов, отдельно согласовав строительство насосной станции на сирийском участке реки Тигр, рассмотрев вопросы улучшения качества воды и точки приложения совместных усилий в борьбе с засухой⁷⁶.

Сотрудничество

После заседания Объединенного экономического комитета в 1980 году (табл. 9) Ирак и Турция создали Объединенный технический комитет (ОТК) по региональным водам с целью определения разумно необходимого количества воды для распределения каждой стране и обмена данными⁷⁷. В 1983 году Сирия присоединилась к ОТК и учредила трехсторонний форум.

Работа специалистов ОТК была сконцентрирована больше на реке Евфрат, чем на реке Тигр. В 1992 году после проведения 16 заседаний ОТК зашел в тупик касательно вопроса того, составляют ли Тигр и Евфрат единую систему или нет (Вставка 3).

Начиная с 2004 года на уровне министерств и технических специалистов был проведен ряд заседаний, что говорит о потеплении в отношениях стран бассейна. Например, взаимоотношение между Сирией и Турцией играло важную

роль в продвижении нынешнего сирийского проекта на реке Тигр, включающего строительство (насосной станции), которое начнется только после получения согласия Турции. Кроме того, в последние годы Ирак и Сирия в значительной степени восстановили дружественные отношения между собой и нанесли взаимные визиты с подписанием ряда соглашений в основном по экономическому сотрудничеству и вопросам безопасности.

Очень мало информации о сотрудничестве между Ираном и Ираком по вопросам совместно используемых водных ресурсов (притоков Тигра). Однако обе страны регулярно встречались для обсуждения актуальных водных проблем, вызывающих взаимную озабоченность. После эксплуатации и отвода вод из совместно используемой реки Ираном без предварительного уведомления другой стороны (например, на реке Кархен) два государства решили учредить объединенный технический комитет для решения вопросов, представляющих взаимный интерес. Согласно докладу Министерства водных ресурсов Ирака, комитет проводит регулярные заседания и занимается организацией взаимных визитов с целью обмена техническим опытом⁷⁸.

Перспективы

Отношения между Сирией и Турцией серьезно испортились после 2011 года на фоне сирийского кризиса. Можно предположить, что периодические трехсторонние собрания по водным проблемам и другим вопросам были приостановлены. Критически важным вопросом в ирако-турецких отношениях по реке Тигр является завершение строительства плотины Илису и водохранилища, так как это, вероятно, значительно повлияет на общий расход и режим стока реки, особенно в нижерасположенной иракской части бассейна.

Совместно используемые водные ресурсы являются точкой возврата переговоров в ирано-иракских взаимоотношениях. Например, в 2011 году Ирак обвинил Иран в отводе воды из реки Ванд (приток реки Дияла) для использования в сельском хозяйстве⁷⁹. Кроме того, Ирак недавно пересмотрел двухстороннее соглашение об использовании пограничных водотоков между Ираком и Ираном, в котором, в частности, оговаривается распределение ресурсов семи совместно используемых рек⁸⁰. Освоение водных ресурсов в Иране может отрицательно повлиять на взаимоотношения между прибрежными странами. Во время засухи нельзя исключить рост уровня напряженности и увеличение протестов местного населения, как было в приграничных районах в 2011 и 2012 годы⁸¹.

Бокс 3**Различающиеся позиции по Евфрату и Тигру****Ирак и Сирия**

- Сирия и Ирак предпочитают использовать выражение «совместно используемые водные ресурсы» и считают Евфрат международной рекой, к которой все прибрежные страны должны относиться как к совместно используемому имуществу.
- Сирия и Ирак считают Евфрат и Тигр отдельными речными бассейнами. Сирия не согласна с включением реки Оронт в тему переговоров по совместно используемым водным ресурсам, тогда как Ирак не хочет, чтобы воды, поступающие в бассейн реки Тигр с территории Ирана, были включены в общий баланс.

Турция

- Говоря о трансграничных водах, Турция имеет в виду реки Евфрат и Тигр, указывая на то, что обе реки находятся под суверенитетом Турции, когда они протекают через ее территорию.
- Турция утверждает, что Евфрат и Тигр образуют единую речную бассейновую систему и что, соответственно, при проведении любых расчетов водораспределения за основу должен быть взят суммарный расход воды в бассейне.

Примечания

1. Площадь бассейна реки Тигр (221 тыс. км²) была определена при помощи цифровой модели высотных отметок рельефа HydroSHEDS (как в работе Лехнера [Lehner] и др., 2008 г.) и не включает суб-бассейны озера Ван и реки Кархех. Этим объясняется разница в размере бассейна по сравнению с результатами других оценок, согласно которым площадь бассейна составляет 375 тыс. км² (ФАО, 2009 г., стр. 65; Исаев и Михайлова, 2009 г., стр. 384), 387,6 тыс. км² (Кибароглу [Kibaroglu], 2002 г. (а), стр. 162) или даже 471,606 тыс. км² (Аль-Ансари [Al-Ansari] и др., 1979 г.; ООН-ЭСКЗА, 1981 г., стр. 77). Однако следует отметить, что в многоводный сезон существует ограниченная связь между Кархеном и Тигром, когда избыточный сток Кархена через болота и каналы Хавейзех переправляется в Тигр.
2. Длину Тигра рассчитали, отследив путь реки Бутан, начиная от его источника до места слияния Тигра с Евфратом. В других источниках литературы длина реки дана как равная 1850 км (Кибароглу, 2002 г. (а); Клиот [Kliot], 1994 г. (б); ФАО, 2009 г.) или 1718 км (Шахин [Shahin], 2007 г.; Аль-Ансари и Кнутсон, [Knutsson] 2011 г.).
3. Согласно Министерству ирригации Сирии, Тигр образует сирийско-турецкую границу протяженностью 39 км и иракско-сирийскую границу протяженностью 5 км (Дауды [Daoudy], 2005 г., стр. 65).
4. См. раздел 4.

5. Арабский центр исследования аридных зон и засушливых земель (ACSAD) и Региональное бюро ЮНЕП по странам Западной Азии (UNEP-ROWA), 2001 г., Шахин, 2007 г., стр. 248.
6. Этот снег начинает таять только при повышении температуры воздуха в конце весны.
7. Более подробную информацию по климату, в том числе полные климатологические данные по иракской части бассейна реки Тигр, см. в материалах Министерства окружающей среды Ирака и др., 2006 г. (а).
8. Исаев и Михайлова, 2009 г.
9. Кибароглу, 2002 г. (б), на стр. 168 приводит значение 40%, а Коларс [Kolars], 1992 г., стр. 108, и Бомонт [Beaumont], 1998 г., стр. 170, дают цифру 43% и 44% (включая Большой Заб), соответственно. Согласно другим расчетам, доля Турции составляет 51% (ФАО, 2009 г., стр. 65; Даоуды, 2005 г., стр. 66), 53% (Алтынбилек [Altinbilek], 2004 г., стр. 18) и 65% (Маккуарри [MacQuarrie], 2004 г., стр. 7, а также приводится в работе Исаева и Михайлова, 2009 г.).
10. ФАО, 2009 г., стр. 65; Эль-Фадель и др., 2002 г., стр. 101, приводят цифру 39%. Согласно Кибароглу, 2002 г. (а), стр. 168, доля составляет 51% от суммарного годового стока, а Маккуарри, 2004 г., утверждает, что доля Ирака составляет 13,2% стока реки Тигр.
11. Кибароглу, 2002 г. (а), стр. 168, говорит о 9%, Эль-Фадель [El-Fadel] и др., 2002 г., стр. 101 и ФАО, 2009 г., стр. 65, оба приводят цифру 10%. Наоборот, Маккуарри, 2004 г., стр. 7, утверждает, что доля Ирана в расходе бассейна реки Тигр составляет 21,7%. Эта цифра, вероятно, включает расход реки Кархех.
12. Шахин, 2007 г., стр. 247.
13. ООН-ЭСКЗА, 1981 г.
14. Включая объем среднегодового стока Большого Заба (12,7 млрд м³), Малого Заба (7,8 млрд м³) и реки Дияла (4,6 млрд м³), согласно данным Геологической службы США, 2012 г.; Министерства водных ресурсов Ирака, 2012 г. см. раздел 4.
15. Клиот, 1994 г. (а); Шахин, 2007 г.; ACSAD и UNEP-ROWA, 2001 г.
16. Для оценки существенного различия между средними значениями двух периодов выборки (при уровне достоверности $p < 0,01$) был применен t-критерий Стьюдента.
17. Коэффициент вариации КВ = 0,58 по сравнению с КВ = 0,36 до 1973 г.
18. Министерство окружающей среды Ирака и др., 2006 г. (б).
19. Показатели режима стока, приведенные в разделах 1 и 3 аналогичны.
20. Бомонт, 1998 г., стр. 169; Исаев и Михайлова, 2009 г., стр. 386, утверждают, что в период с марта по август-сентябрь объем паводка составляет 56%-75% объема ежегодного стока Тигра.
21. Гидрологическая служба Ирака, 1958 г., и Министерство ирригации Ирака, 1999 г., в материалах ACSAD и UNEP-ROWA, 2001 г., стр. 59.
22. ФАО, 2009 г.
23. ФАО и ПРООН, 1966 г., стр. 26.
24. Уогнер [Wagner], 2011 г.
25. Яссим [Jassim] и Гофф [Goff], 2006 г., стр. 268.
26. Там же.
27. Озис [Ozis], 1983 г., стр. 343.
28. На турецком: Güneydogu Anadolu Projesi.

29. Более подробно о первых проектах на реке Тигр см. Озиса, 1983 г.
30. Группа по охране окружающей среды Илису, 2005 г.
31. ACSAD и UNEP-ROWA, 2001г, приводят цифру 5595 млн м³, т.е. почти то же самое, что и Бомонт, 1998 г. – 5580 млн м³.
32. Министерство окружающей среды и лесоводства Турции, 2009 г.
33. Бомонт, 1998 г., стр. 176.
34. Также упоминается как Проект развития оросительных систем в бассейне реки Хабоур.
35. Министерство ирригации Сирийской Арабской Республики и Министерство ирригации Ирака, 2002 г.
36. Хабоур является суб-бассейном бассейна реки Евфрат. См. раздел 2.
37. Международный фонд сельскохозяйственного развития, 2009 г.
38. Министерство ирригации Сирийской Арабской Республики, 2010 г.
39. ACSAD и UNEP-ROWA, 2001 г., стр. 78.
40. Недавно полученные данные говорят о том, что мощность выработки гидроэлектроэнергии составляет 320 МВт, а не 1050 МВт, как планировалось изначально. Более того, указывается, что плотина находится в состоянии опасности из-за своего месторасположения. В отчете Инженерного корпуса армии США за 2006 год говорится, что уровень опасности местности, в которой находится плотина, самый высокий в мире (Washington Post, 2007 г.).
41. Кибароглу, 2002 г. (а), стр. 210.
42. ФАО, 2003 г.
43. Аль-Сахаф [Al-Sakhaf] в работе Исаева и Михайловой, 2009 г.
44. Там же.
45. ACSAD и UNEP-ROWA, 2001 г., стр. 99.
46. Информационная система ФАО по воде и сельскому хозяйству Aquastat, 2008 г.
47. Министерство планирования Ирака, 2010 г.
48. ФАО, 2008 г.
49. ФАО, 1988 г.
50. Одемис [Odemis] и др., 2010 г.
51. Одемис и Эврендилек [Evrendilek], 2007 г. На основе данных ФАО, 1994 г., Рекомендации ЕС по оросительной воде устанавливают норму <700 мкСм/см.
52. Варол [Varol], 2011 г. Основные турецкие города, загрязняющие Тигр, – Бисмил, Сизре, Диярбакир и Хасанкейф.
53. Там же; Гумгум [Gumgum] и др., 1994 г.
54. Варол, 2011 г.; Унлу [Unlu] и Гумгум, 1993 г.
55. Варол и др., 2011 г.
56. Уровень содержания растворенного кислорода в Диярбакире достиг 1,9 мг/л (Варол и др., 2011 г.).
57. Это основные факторы, влияющие на загрязнение Тигра в Ираке (Аль-Раби [Al-Rawi], 2005 г.).

58. Информационная система ФАО по воде и сельскому хозяйству Aqstat, 2008 г.; Аль-Рави, 2005 г.
59. Это основные участки, куда сбрасываются неочищенные сточные воды. Алобайды [Alobaidy] и др., 2010 г.; Тана [Thana] и др., 2009 г.; Всемирный банк, 2006 г.; Аль-Салим [Al-Salim], 2008 г.; Аль-Лайла [Al-Layla] и Аль-Риззо [Al-Rizzo], 1989 г.
60. ООН-ЭСКЗА и др., 1996 г., стр. 157.
61. Мутлак [Mutlak] и др., 1980 г. На основе данных ФАО, 1994 г., рекомендуемый уровень общей минерализации установлен на уровне <450 частей на миллион.
62. ACSAD и UNEP-ROWA, 2001 г., стр. 130, 136.
63. Группа по вопросам развития ООН, 2005 г. ACSAD и UNEP-ROWA, 2001, стр. 134, приводят источники, которые связывают засоленность на юге дамбы Самарра и до самого Багдада с высоким уровнем минерализации воды в реке Адхайм. Строительство плотины Адхайм позволило повысить качество воды.
64. Например, ACSAD и UNEP-ROWA, 2001 г., стр. 134, отмечают существенный рост засоления в Амарахе при сравнении показателей за период до 1978 года с показателями засоленности более позднего периода.
65. Рекомендуемый уровень для оросительной воды 1000 тыс. КОЕ на 100 мл, а для купания – 10000 тыс. КОЕ на 100 мл. На основе рекомендаций ЕС для Всемирного банка, 2006 г.; Чапмэн [Chapman], 1996 г.
66. Верден [Woerden] и Беркель [Berkel], 2004 г., во Всемирном банке, 2006 г. Место и время выборки не указано.
67. Всемирный банк, 2006 г.
68. Аль-Рави, 2005 г.
69. Тана и др., 2009 г.
70. Аль-Джанаби [Al-Janabi] и др., 2011 г.
71. Гудман [Goodman], 2001 г. в Аль-Джанаби и др., 2011 г. Хлор обычно используется для дезинфекции воды, предназначенной для питья, и при взаимодействии с фенолами (которые не были хорошо удалены на водоочистных сооружениях) он вызывает реакцию, образуя хлорированные фенолы, опасные для здоровья человека.
72. Аль-Лами [Al-Lami] и Аль-Джабери [Al-Jaberi], 2002 г.
73. Это также может быть связано с желанием Турции считать Евфрат и Тигр единым бассейном. Хотя Сирия и Ирак по разным причинам никогда официально не соглашались с такой позицией, международное научное сообщество, занимающееся исследованием конфликтов и сотрудничества на этих реках, поддерживает подход с единым бассейном.
74. Дроби [Droubi], 2010 г.
75. Министерство ирригации Сирийской Арабской Республики и Министерство ирригации Ирака, 2002 г.
76. Центр ближневосточных стратегических исследований (ORSAM) 2009 г. (б).
77. Идея о создании ОТК возникла еще в 1946 году, когда эксперты из Ирака и Турции встретились, чтобы обсудить гарантии обеспечения стока в Евфрате (см. раздел 1). Впоследствии комитет был создан на основе протокола встречи Турецко-Иракского Объединенного экономического совета.
78. Министерство водных ресурсов Ирака, 2012 г.
79. ORSAM, 2011 г.

80. Министерство водных ресурсов Ирака, 2012 г.
81. AINA, 2011 г., Iraq Business News, 2012 г., ORSAM, 2012 г.

Совместно используемые притоки реки Тигр

Краткий обзор

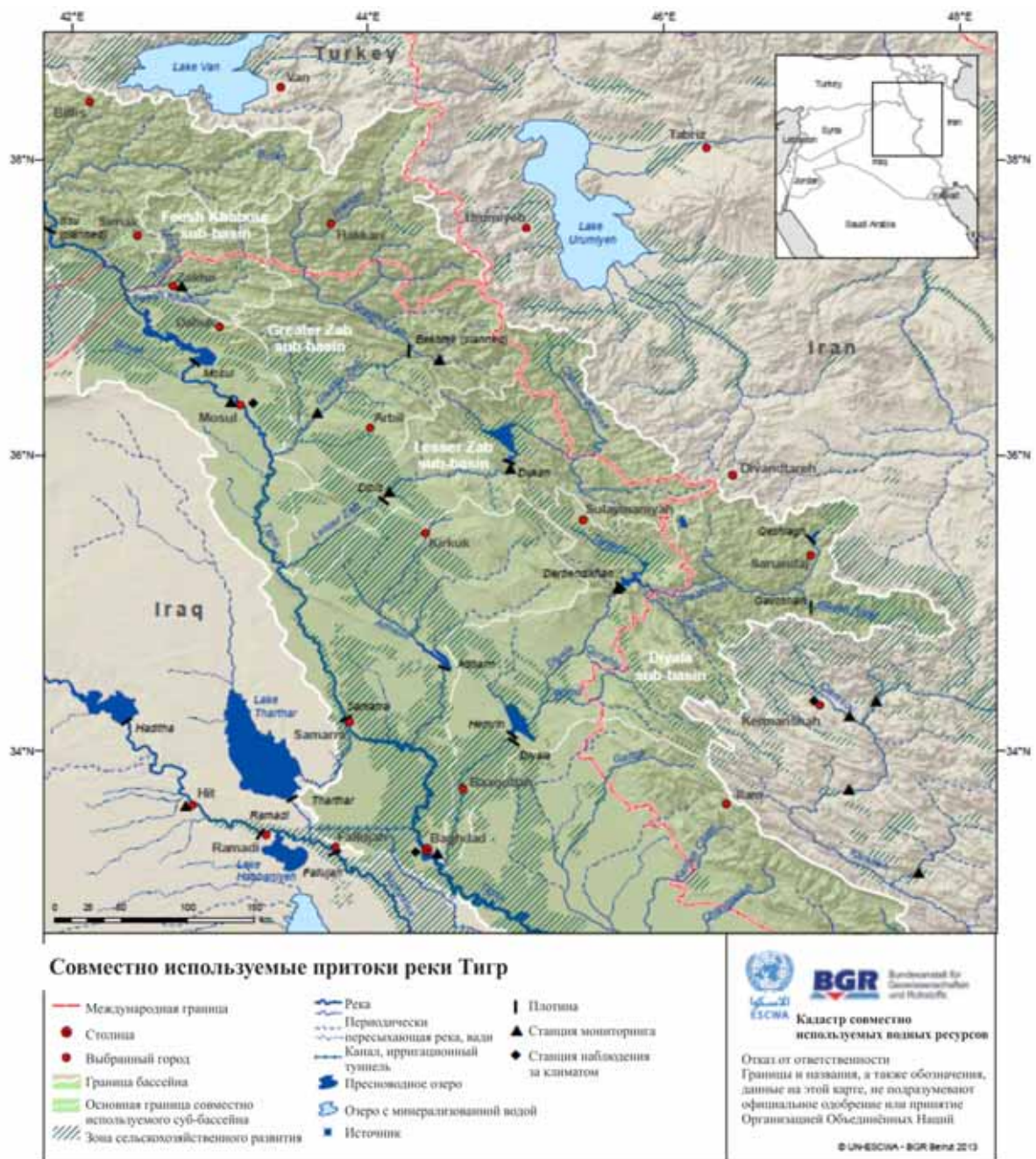
Бассейн реки Тигр имеет несколько суб-бассейнов, ресурсами которых пользуются на совместной основе Ирак и Турция или Иран и Ирак. Основными совместно используемыми притоками являются Фиш Хабоур, Большой Заб, Малый Заб и Диала.

Притоки Тигра с общим объемом стока более 27 млрд м³ составляют существенную часть стока реки Тигр. Основная часть формируется в реках Большой и Малый Заб, составляя 40-60% общего притока Тигра в Багдад. В целом четыре совместно используемых притока имеют одинаковый режим стока с обычными колебаниями многоводных и маловодных периодов вокруг среднегодового стока. Несмотря на строительство плотин на реках Малый Заб и Диала с 1960 годов, до сих пор нет какого-либо свидетельства о режиме зарегулированного стока.

Управление водными ресурсами в одном совместно используемом бассейне отличается от управления в другом. Тогда как до настоящего времени Большой Заб является незарегулированным, несколько плотин и регулирующих сооружений на Малом Забе и Диале обслуживают системы орошаемого земледелия в регионе. Ни один из вышеуказанных четырех притоков не регулируется каким-либо конкретным водным соглашением.

Факты по бассейну реки

Река	Фиш Хабоур	Большой Заб	Малый Заб	Дияла
Доля территории в площади бассейна	Ирак – 43% Турция – 57%	Ирак – 65% Турция – 35%	Иран – 24% Ирак – 76%	Иран – 25% Ирак – 75%
Площадь бассейна, км ²	6 143	26 310	19 780	33 240
Протяженность реки, км	181	462	302	574
Объем среднегодового стока, млрд м ³	2	12,7	7,8	4,6
Плотины	Пока нерегулируемые	Пока нерегулируемые	2 (объем ~7 млрд м ³)	4 (объем >7 млрд м ³)
Запланированная площадь орошения, га	~ 37 000 га



Обзорная карта

Определение границ бассейнов рек Евфрат–Тигр–Шатт-аль-Араб

Речная система Евфрат–Тигр–Шатт-аль-Араб образует наибольший объем поверхностных водных ресурсов в исследуемой зоне. Его топографический водосборный бассейн покрывает площадь более 900 тысяч км² от места главного водосбора реки в горах Тавр-Загрос до Месопотамской низменности и его единственного стока в Персидский залив – Шатт-аль-Араб (рис. 1). На всей территории бассейна проживает около 54 миллионов человек в Иране, Ираке, Сирии и Турции. С учетом его важности и для корректного отражения специфических условий и сложной гидрологии местности пять разделов Кадастра посвящены этой речной системе.

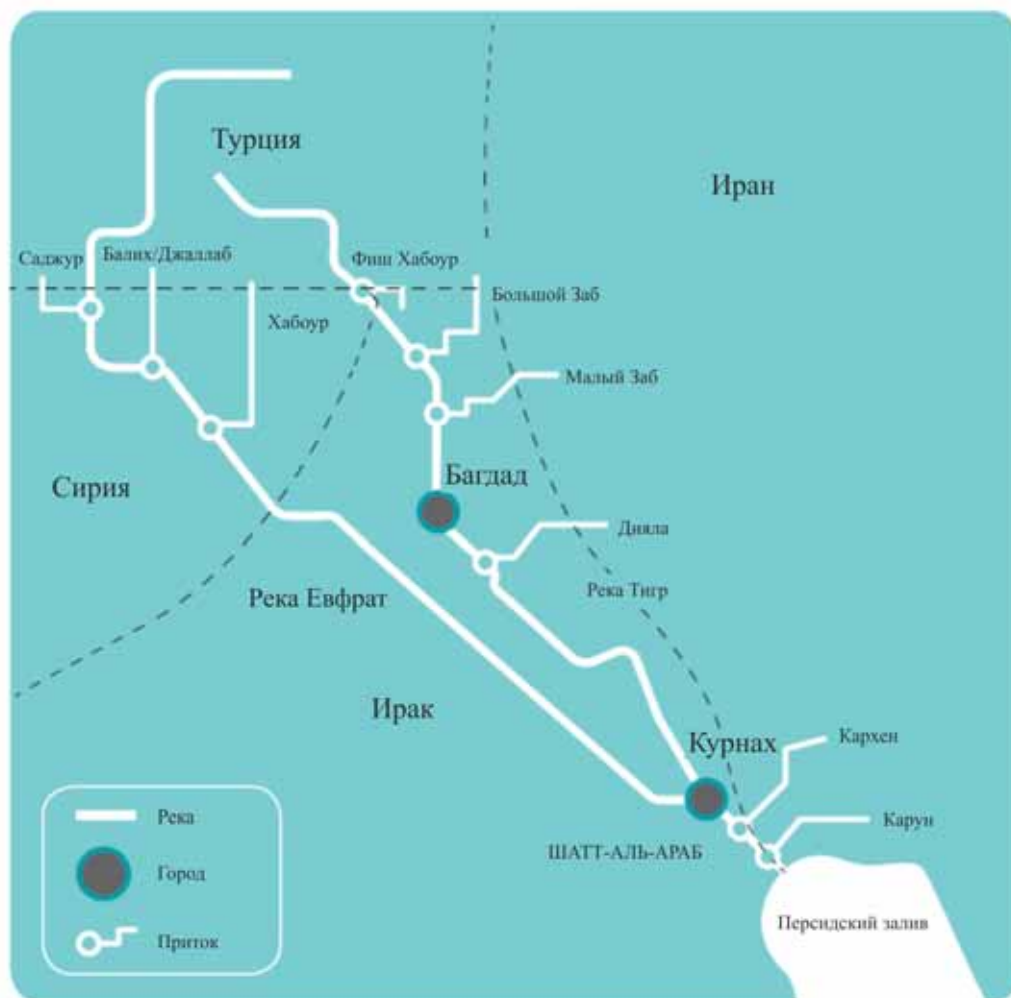


Рис. 1. Схема Месопотамской речной системы

Источник: Составлено ЭСКЗА и BGR

Бассейн реки Евфрат и бассейн реки Тигр имеют разные динамические наборы характеристик, особенно в части, касающейся прибрежных стран, притоков и их доли в общем стоке, а также схемы водопользования и качества воды. Совместно используемые притоки реки Евфрат и крупнейшие совместно используемые притоки реки Тигр более подробно описаны в двух отдельных разделах, чтобы выделить роль этих рек и привлечь внимание к водным проблемам на местном уровне и к трансграничному воздействию. Также дана информация по водопользованию в Иране, который не пользуется самим руслом реки Тигр на совместной основе, но имеет на своей территории важные притоки в пределах бассейна Тигр. И наконец, Шатт-аль-Араб обсуждается вместе с двумя другими крупными притоками – реками Кархех и Карун, – которые несут свои воды непосредственно в месопотамские болота или в сам Шатт-аль-Араб и, таким образом, не являются частью ни бассейна Евфрата, ни бассейна Тигра.

Введение

Река Тигр имеет множество притоков, большинство из которых совместно используются Ираком и Турцией или Ираном и Ираком. Их доля в стоке реки Тигр велика. Вообще информация по притокам Тигра весьма ограничена, и было проведено немного углублённых исследований по этим рекам. Объектом составления данного кадастра являются четыре совместно используемых притока Тигра. Они были выбраны исходя из своего размера, значимости и наличия необходимых данных.

Фиш Хабоур представляет собой реку, совместно используемую Ираком и Турцией, и образует наименьший из четырех притоков, обсуждаемых здесь как в плане протяженности реки, так и размера бассейна. Большой и Малый Заб не только самые крупные притоки Тигра, но они также формируют наибольший объем стока реки Тигр. И наконец, Диала, ресурсы которой распределяются между Ираном и Ираком, регулируется при помощи четырех плотин.

Фиш Хабоур

Река Фиш Хабоур (также известная как Малый Хабоур или Хабур на турецком) берет начало в Сирнаке, восточной части Анатолии в Турции. Река течет в южном направлении на территорию Ирака, протекая через Иракский Курдистан и затем на запад через город Захо. Ниже Захо река сливается со своим основным притоком Хезил Сую, образуя иракско-турецкую границу длиной примерно 20 км, начиная с этого места. Река втекает в Тигр на границе трех стран – Ирака, Сирии и Турции (см. обзорную карту).

Гидрологические характеристики

Бассейн реки Фиш Хабоур протяженностью около 181 км покрывает водосборную площадь 6143 км², 57% которой лежит на территории Турции, а 43% – Ирака (рис. 2)¹.

Объем среднегодового стока на Захо составляет приблизительно 2 млрд м³ (табл. 1). Однако общая доля в стоке Тигра, вероятно, выше, так как гидропост Захо расположен выше Хезил Сую – притока Фиш Хабоура. Измерения расхода Фиш Хабоура на гидрологическом посту Захо в период 1958-1989 годов показывают, что было три продолжительных многоводных сезона (1963, 1969 и 1988 годы) и один экстремально маловодный сезон в 1989 году (рис. 3). Временной ряд годового стока реки свидетельствуют об обычных колебаниях многоводных и маловодных периодов вокруг среднегодового стока без представления какой-либо статистически важной тенденции².

Режим стока Фиш Хабоура четко говорит о многоводном периоде с пиком в мае и многоводном периоде с июля по декабрь. Это может быть типичным околосредственным нивальным режимом, при котором преобладают зимние осадки в виде снега и таяния снега в весенние месяцы (рис. 4).

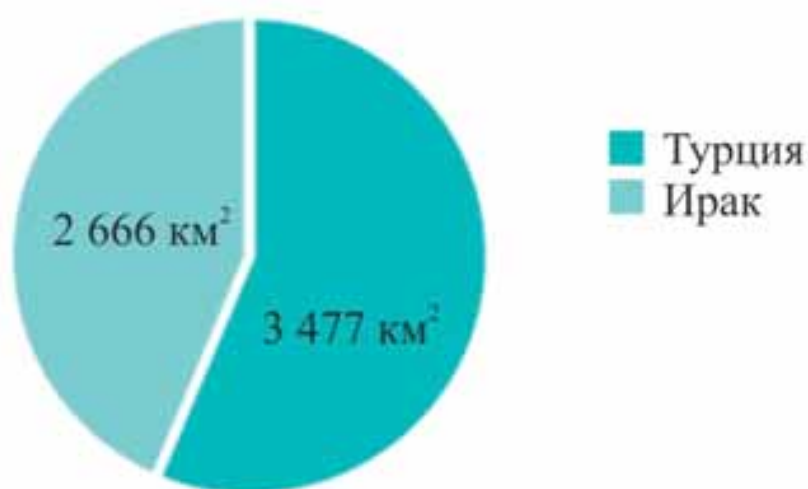


Рис. 2. Распределение территории бассейна реки Фиш Хабоур

Источник: Составлено ЭСКЗА и BGR

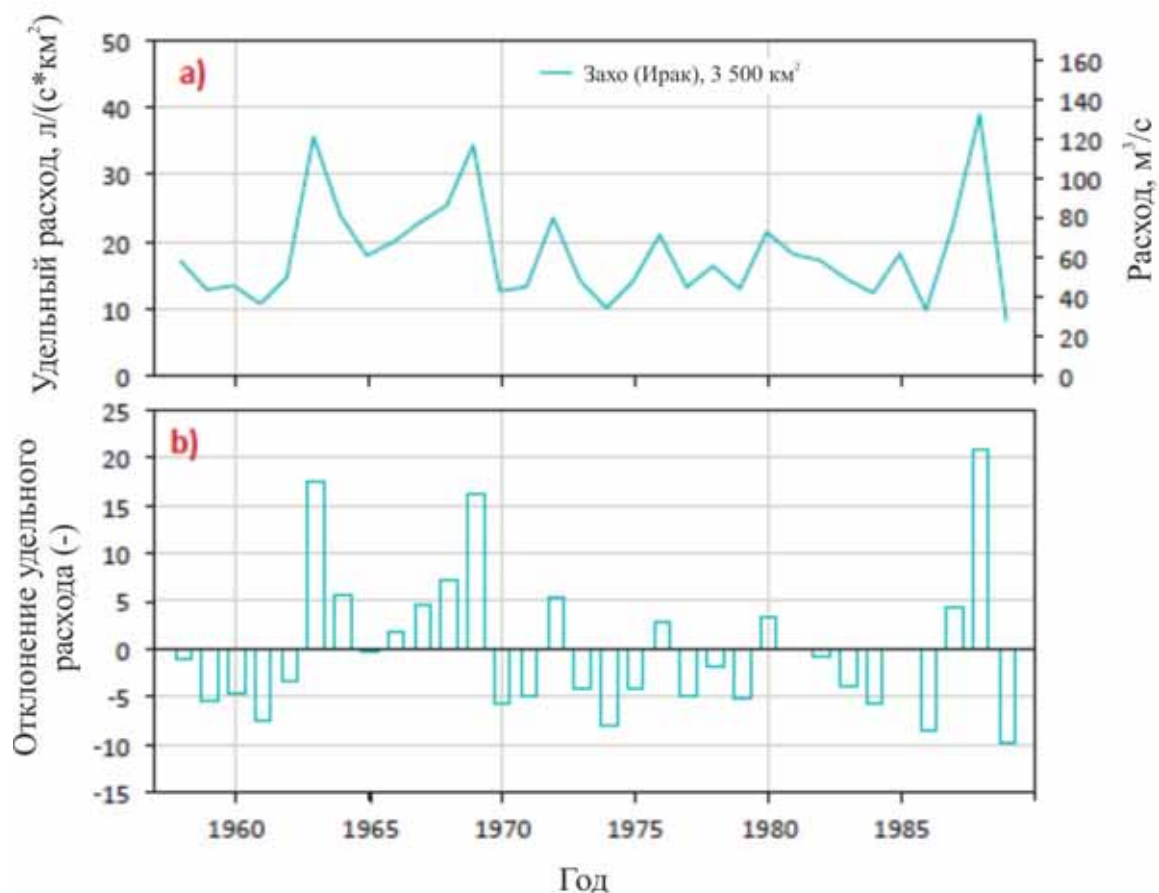


Рис. 3. Временной ряд (а) среднегодового расхода и (б) отклонений расхода реки Фиш Хабоур (1958-1989 гг.)

Источник: Составлено ЭСКЗА и BGR на основе данных, предоставленных Геологической службой США, 2012 г., Министерством водных ресурсов Ирака, 2012 г.

Управление водными ресурсами

До настоящего времени на реке Фиш Хабоур или его притоках не построено ни одной плотины или регулирующего сооружения. Имеется скудная информация по водопользованию в бассейне и никакие исследования по управлению водными ресурсами не проводились по суб-бассейну. Однако спутниковые изображения указывают на то, что сельское хозяйство и, в частности, орошение играют важную роль в бассейне. При этом расчетная площадь орошения охватывает около 37 тыс. га. Вдоль всего русла реки как в иракской, так и в турецкой части интенсивно осуществляется орошаемое земледелие. Орошаемые земли простираются примерно от города Захо на востоке до точки пересечения трех границ на западе. Площадь орошения в турецкой части бассейна чуть больше.

Таблица 1
Сводный анализ статистики объема годового стока
по притокам реки Тигр в Ираке

Река (площадь бассейна, км ²)	Гидропост (площадь водосбора, км ²)	Период	Среднее значение, млрд м ³	Минимальное значение, млрд м ³	Максимальное значение, млрд м ³	КВ ^а (-)
Фиш Хабур (6143)	Захо (3500)	1958-1989	2,0	0,9	4,3	0,41
Большой Заб (26310)	Эски Калак (20500)	1931-2011	12,7	3,7	23,6	0,31
Малый Заб (19780)	Дукан (11500)	1931-2011	6,0	1,7	15,1	0,42
Дияла (33240)	Дербендихан (17800)	1931-2011	4,6	1,2	14,4	0,48

Источник: Составлено ЭСКЗА и BGR на основе материалов Геологической службы США, 2012 г., Министерства окружающей среды Ирака, 2012 г.

^а Коэффициент вариации. Информацию об определении и расчете КВ см. в разделе «Обзор и методология: поверхностные воды».

Большой Заб

Река Большой Заб является крупнейшим притоком Тигра с точки зрения стока водосбора. Его исток лежит в горах Арарат на территории Турции на высоте 4636 м выше уровня моря³. Рельеф местности верховья реки характеризуется крутыми склонами с несколькими притоками и вади (реками Хазир, Рубар-и-Шин, Рукучук и Рубат Маваран), впадающими в Большой Заб. Этот постоянный водоток имеет общую протяженность 462 км и протекает большей частью через Ирак, перед тем как впасть в Тигр в 49 км к югу от Мосула⁴.

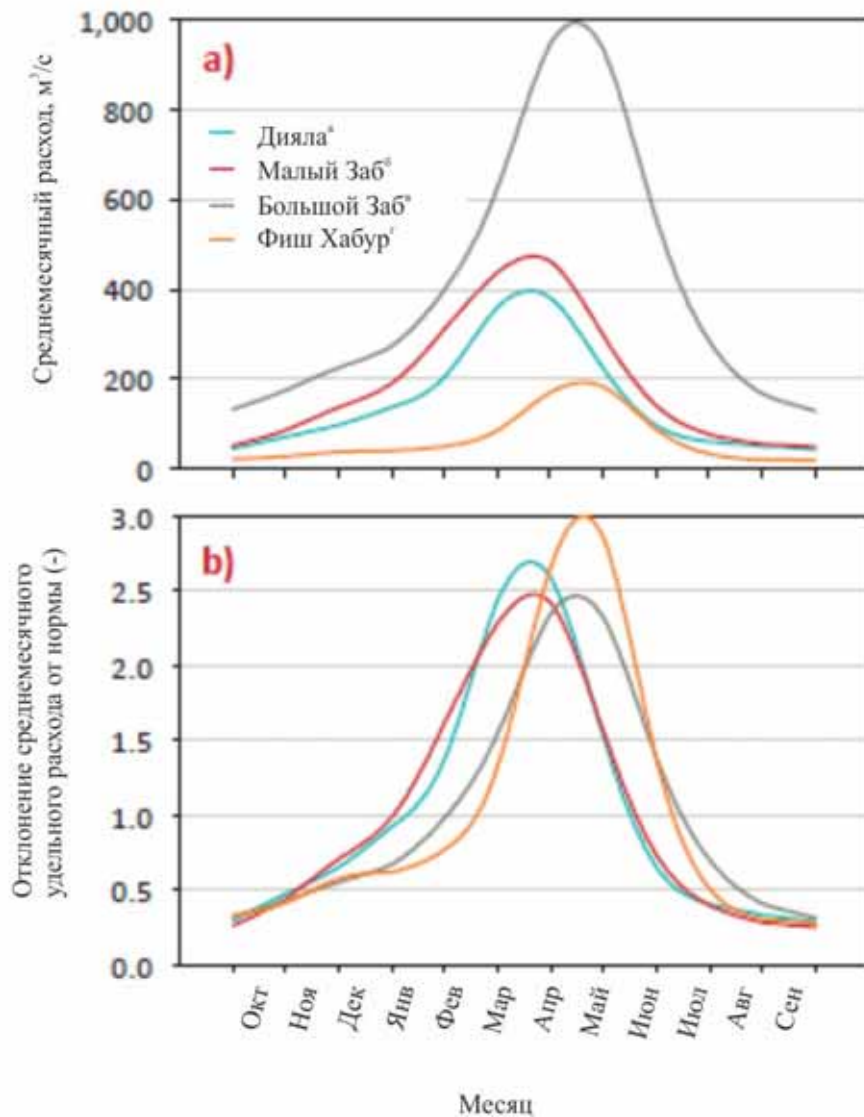


Рис. 4. Режимы среднемесячных притоков реки Тигр на разных гидропостах (1931-2011 гг.)

(а) на Дербендихане

(б) на Дукане

(в) на Эски Калаке

(г) на Захо

Источник: Составлено ЭСКЗА и BGR на основе данных, предоставленных Геологической службой США, 2012 г., Министерством водных ресурсов Ирака, 2012 г.

Гидрологические характеристики

Большой Заб и его притоки охватывают площадь бассейна, равную 26,31 тыс. км², 35% которой лежит на территории Турции, а остальная часть – в Ираке (рис. 5)⁵. Количество годовых осадков колеблется в пределах от 350 и 1000 мм⁶. Результатом выпадения осадков и таяния снега является типичный режим стока, подобный режиму Фиш Хабоура, а сезон половодья возникает весной (рис. 4). Пик паводка Большого Заба приходится на май. Большой Заб подпитывает Тигр водой со среднегодовым расходом 12,7 млрд м³, зафиксированным на гидропосте Эски Калак, и 12 млрд м³ – выше по течению на плотине Бехме. Однако общая доля стока Тигра, по-видимому, выше, так как ниже по течению, в районе гидропоста Эски Калак, к нему присоединяется еще одна река. Согласно другим расчетам, 33% стока Тигра в Багдаде приходит из Большого Заба⁷.

Результаты измерений расхода Большого Заба на Эски Калаке и выше на гидропосте на плотине Бехме в период наблюдений с 1931 по 2011 год аналогичны показателям Фиш Хабоура во время трех продолжительных многолетних сезонов (в 1963, 1969 и 1988 годы) и один экстремально маловодный сезон в 1989 году (рис. 6). Временной ряд годового стока реки показывает обычные колебания многолетних и маловодных периодов вокруг среднегодового стока без выявления какой-либо четкой тенденции.

Управление водными ресурсами

Большой Заб является одной из нескольких незарегулированных рек в регионе, так как до настоящего времени на реке не было построено ни одной плотины. Однако у обеих прибрежных стран нет плана по эксплуатации ресурсов Большого Заба (табл. 2). Ирак планирует построить в бассейне две плотины: Бехме и Мандава⁸.

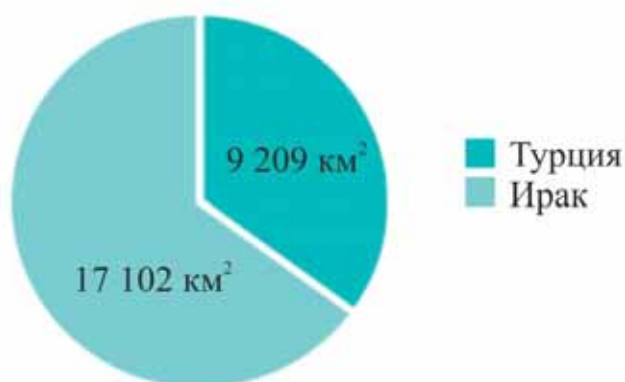


Рис. 5. Распределение территории бассейна реки Большой Заб

Источник: Составлено ЭСКЗА и BGR

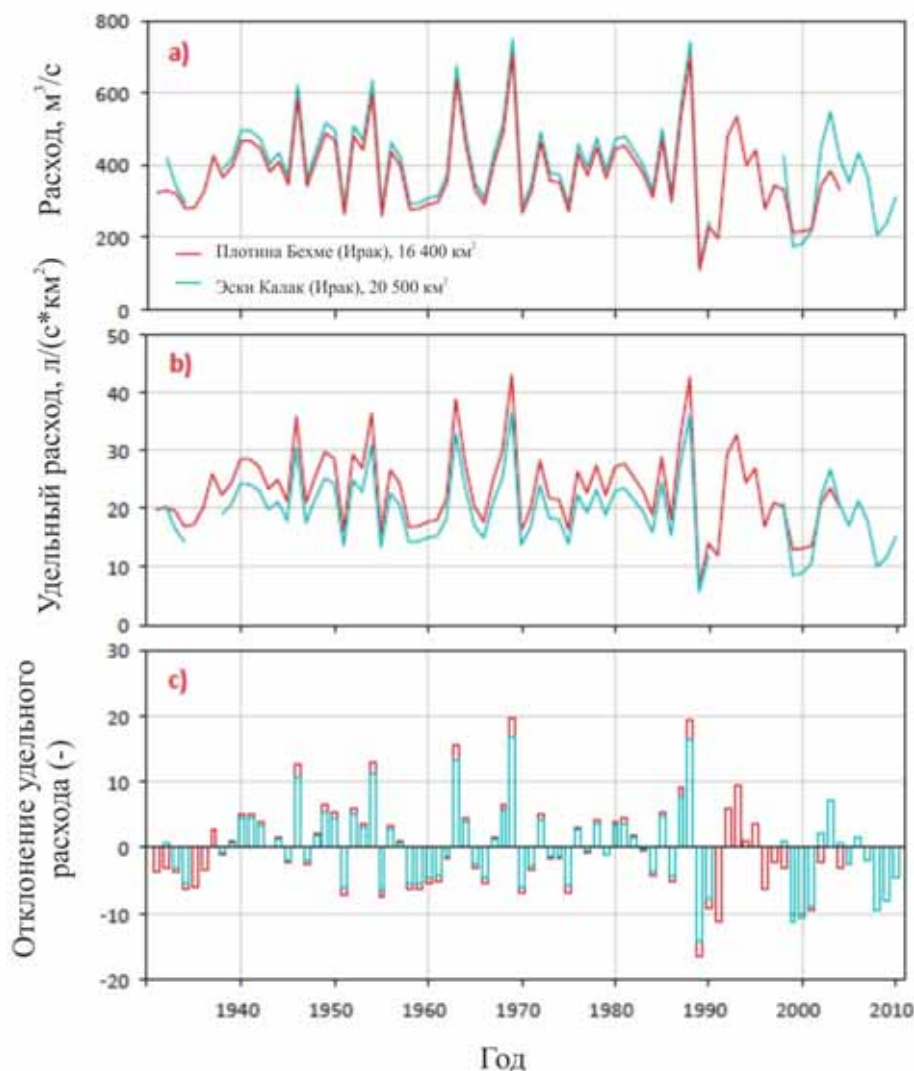


Рис. 6. Временной ряд (а) среднегодового расхода и (б) отклонений расхода реки Большой Заб (1931-2011 гг.)

Источник: Составлено ЭСКЗА и BGR на основе данных, предоставленных Геологической службой США, 2012 г., Министерством водных ресурсов Ирака, 2012 г.

Изначально плотина Бехме проектировалась для регулирования паводков и орошения в 1940 годы, а позднее ее функции были расширены с добавлением водохранилища, которое может заменить систему хранения на озере Тартар. За многие годы проект плотины несколько раз подвергался изменению, пока в 1988 году не начали ее строительство⁹. Цель проекта – построить крупное водохранилище, которое можно было бы использовать для подачи оросительной воды и гидроэлектроэнергии преимущественно для нужд населения Курдиш на севере Ирака. Однако в 1990 году строительство было приостановлено после начала Персидской войны. Сегодня плотина Бехме опять рассматривается как потенциальный источник снабжения электроэнергией около 1,5 миллионов домов в Иракском Курдистане¹⁰. В соответствии с Иракским национальным

планом развития на 2010-2014 годы, строительство будет вестись в течение трех лет, а производительность выработки гидроэлектроэнергии плотины составит 1,5 ГВт¹¹.

Малый Заб

Река Малый Заб, протекающая южнее Большого Заба, берет начало на северо-востоке гор Загрос на территории Ирана, недалеко от иракской границы. В верховье бассейна река протекает через глубокие каньоны, где несколько притоков, таких как Банах и Казлада, пополняют сток реки¹². Имея общую протяженность около 302 км¹³, Малый Заб соединяется с Тигром в районе недалеко от города Фатха, в 220 км к северу от Багдада.

Гидрологические характеристики

Малый Заб охватывает часть бассейна площадью 19,78 тыс. км², около 76% которой лежит в Ираке и 24% - в Иране (рис. 7)¹⁴.

Объем среднегодового стока Малого Заба в Дукане и ниже по течению на гидропосте Алтун Купри-Гома составил приблизительно 6 млрд м³ и 7 млрд м³, соответственно, при этом средний расход притока в Тигр, зафиксированный на двух гидропостах, составляет, соответственно, 191 м³/с и 249 м³/с.

На рис. 8 показана изменчивость и отклонения среднегодового расхода реки Малый Заб, который характеризуется постоянными колебаниями многоводного и маловодного периодов, регистрируемых на обоих гидрологических постах. Хотя сток водосбора ниже среднего уровня с 1999 года указывает на интенсификацию регулирования стока, невозможно выявить какую-либо явную долгосрочную тенденцию. По сравнению с Большим Забом пиковый паводочный сток возникает, как правило, весной (в апреле) главным образом в результате уменьшения количества выпавшего снега и более раннего таяния снега. Обычно режим стока Малого Заба демонстрирует такую же динамику и сезонные колебания, как и притоки Тигра. Несмотря на то, что плотины функционируют на реке с 60-х годов прошлого века, сравнение среднемесячного расхода в период до и после 1960 года все еще не показывает очевидность регулирования стока.

Управление водными ресурсами

На иракской части суб-бассейна Малого Заба построены две плотины: Дукан и Дибис (табл. 2). Первая построена в 1961 году в виде арочной плотины выше города Дукан. Ее максимальная вместимость 6,97 млрд м³.¹⁵ Она используется для регулирования стока Тигра и подает воды для нужд орошения

и производства гидроэлектроэнергии. Плотина Дибис регулирует расход воды для оросительной системы Киркук. Она была построена в период времени с 1960 по 1965 годы и расположена в 130 км выше по течению места слияния Малого Заба с Тигром. Система Киркук – одна из важнейших систем орошения в регионе. Она была разработана в конце 60-х годов прошлого столетия. Орошает 300 тыс. га земель за счет вод Малого Заба и озера Дукан. К 1983 году было введено 87,5 тыс. га¹⁶.

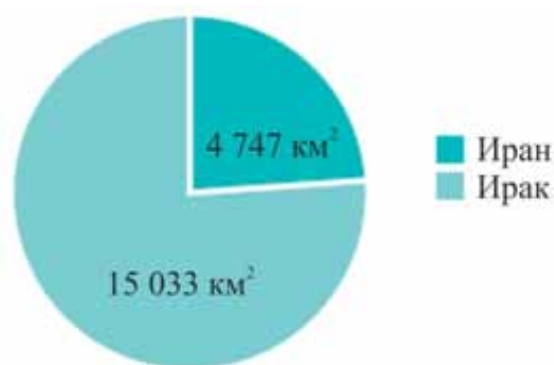


Рис. 7. Распределение территории бассейна реки Малый Заб

Источник: Составлено ЭСКЗА и BGR

Дияла

Дияла берет начало недалеко от Санандаж в горах Загрос в Иране и образует ирано-иракскую границу длиной более 30 км. Общая протяженность реки 574 км¹⁷, водосборная площадь – 33240 км², из них 25% находится на территории Ирана, 75% – Ирака (рис. 9)¹⁸. Дияла сливается с Тигром на юге Багдада. Его основными притоками являются реки Танжеру, Сирван и Ванд¹⁹. Множество малых притоков Диалы используются Ираном и Ираком на совместной основе.

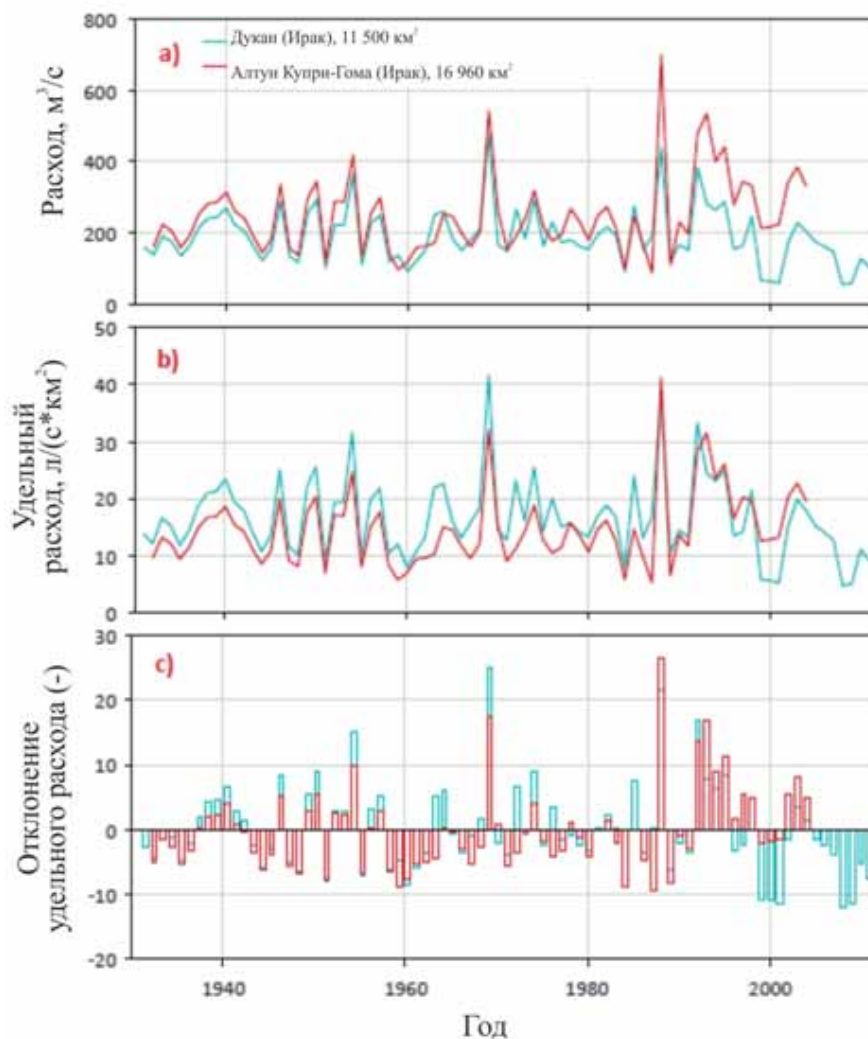


Рис. 8. Временной ряд (а) среднегодового расхода и (б) отклонений расхода реки Малый Заб (1931-2011 гг.)

Источник: Составлено ЭСКЗА и BGR на основе данных, предоставленных Геологической службой США, 2012 г., Министерством водных ресурсов Ирака, 2012 г.

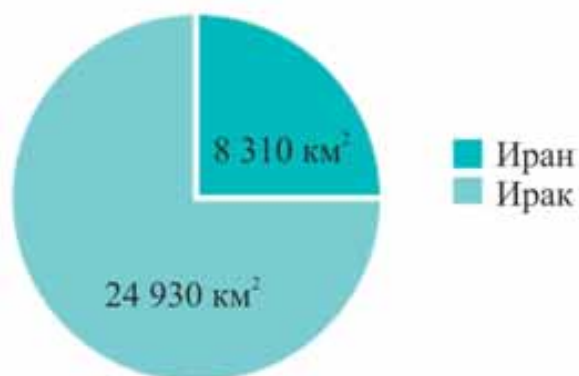


Рис. 9. Распределение территории бассейна реки Дияла

Источник: Составлено ЭСКЗА и BGR.

Гидрологические характеристики

Согласно измерениям на гидропосте Дербендихан для периода наблюдений 1931-2011 годов, объем среднегодового стока реки Дияла составил 4,5 млрд м³. Однако общая доля реки в объеме стока Тигра, возможно, значительно больше, так как на этом гидропосту в верхнем течении не учитываются различные притоки.

Несмотря на строительство крупного водохранилища в верховье бассейна Дияла в 1962 году, не было выявлено какого-либо воздействия на объем и режим стока. Как и в случае с другими притоками Тигра 1963 год был одним из самых многоводных лет периода наблюдений. Объем стока ниже среднего уровня начиная с 1999 года служит признаком маловодья в бассейне, что потенциально указывает на интенсивное регулирование стока (рис. 10).

Однако за весь период наблюдений с 1931 по 2011 год не было зафиксировано четкой тенденции в долгосрочном плане. Расход реки Диала очень напоминает расход Малого Заба: он характеризуется максимальным расходом в апреле и межнным расходом с июля по ноябрь.

Управление водными ресурсами

На реке Дияла и ее притоках построено больше плотин вдоль их русел, чем на других притоках Тигра – три плотины в иракской части бассейна и две в иранской части (табл. 2).

Плотина Дербендихан была сооружена в 1962 году как плотина комплексного назначения в верховье Диялы в Ираке. Кроме защиты от половодья и производства электроэнергии, плотина обеспечивает поставку воды для коммунально-бытового хозяйства и для оросительных нужд²⁰. Большая часть бассейна реки площадью 17,85 тыс. км² лежит на территории Ирана²¹. В начале 1980-х Ирак построил водохранилище Хемрин вместимостью более 2 млрд м². Притоки в него в основном образуются за счет реки Ванд в Иране, а поверхностный сток, идущий с территории Ирака, образуется только в сезон дождей²².

В последние годы споры между Ираном и Ираком велись вокруг реки Ванд. В 2008 году новостные агентства сообщили, что из-за запруживания реки Ванд в Иране²³ озеро Хемрин потеряло около 80% своего объема, что вызвало бурные протесты и демонстрации на ирано-иракской границе. В 2011 году правительство Ирака рассматривало этот вопрос, и впоследствии иракские власти обсудили возможность решения этой проблемы вместе с иранскими коллегами²⁴.

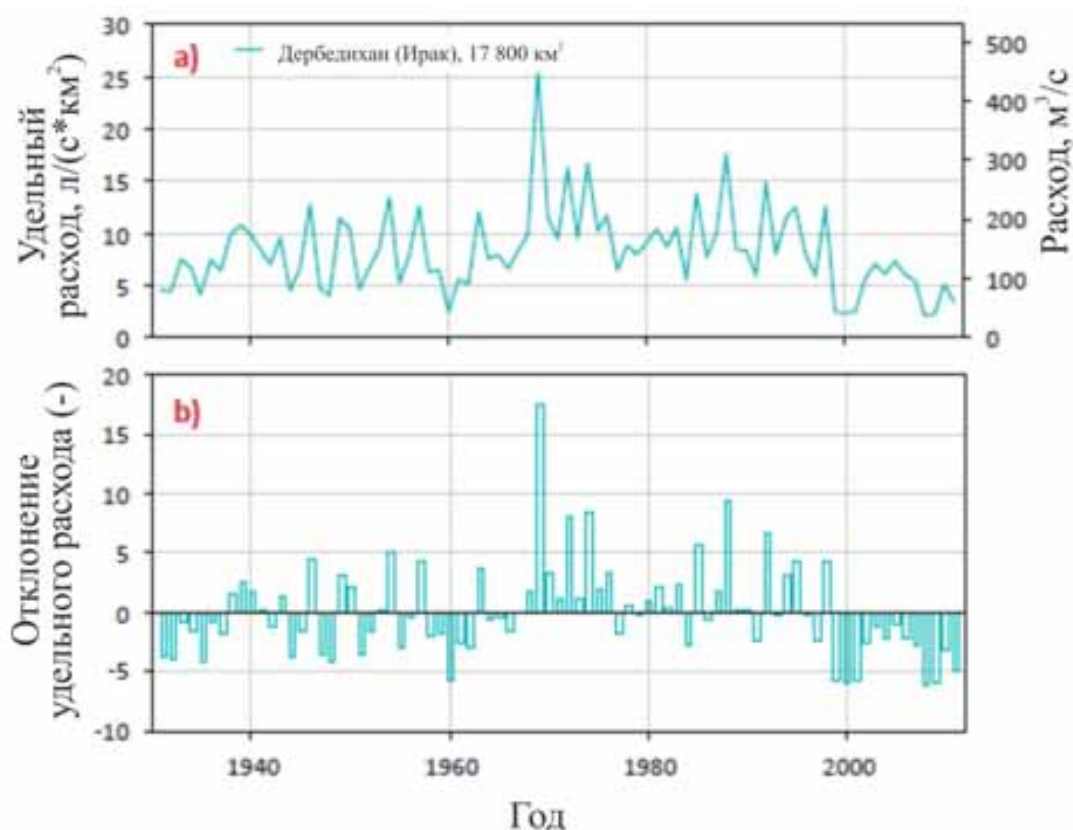


Рис. 10. Временной ряд (а) среднегодового расхода и (б) отклонений расхода реки Дияла (1931-2011 гг.)

Источник: Составлено ЭСКЗА и BGR на основе данных, предоставленных Геологической службой США, 2012 г., Министерством водных ресурсов Ирака, 2012 г.

Плотина Диала, построенная в конце 1960-х, расположена в 10 км ниже водохранилища Хемрин и примерно в 130 км от места слияния Диялы с Тигром. Основная задача этой плотины заключается в отводе оттоков из водохранилища в оросительные каналы²⁵.

В Иране две плотины находятся в верховье реки Дияла: плотина Кешлаг (или Вандат) расположена на реке Гешлаг, а плотина Гавошан – на реке Гавех. Строительство плотины Кешлаг завершено в 1979 году. Потенциальный объем ее водохранилища 224 млн м³.²⁶ Плотина Гавошан была построена в период между 1992 и 2004 годов главным образом для оросительных целей (табл. 2). Кроме поддержки режима ГЭС, плотина также обеспечивает питьевой водой город Керманшах. Вода через туннель отводится из водохранилища плотины Гавошан в бассейн реки Разавар²⁷.

Таблица 2

Построенные и планируемые плотины на основных совместно используемых притоках реки Тигр в хронологическом порядке строительства

Страна	Наименование	Река	Год завершения строительства	Объем, млн м ³	Цель*	Дополнительная информация
Ирак	Дукан	Малый Заб	1961	6970	О, РС, ПГЭ	Плотина является частью оросительной системы Киркук
Ирак	Дербендихан	Дияла	1962	3000	О, РС, ПГЭ, ВП	Большая часть водосборного бассейна плотины площадью 17,85 тыс. км ² лежит на территории Ирана
Ирак	Дибис	Малый Заб	1965	..	ОС	Регуляторная плотина, отводящая воду из Малого Заба в оросительную систему Киркук. Пропускная способность водослива – 4000 м ³ /с.
Ирак	Плотина Дияла	Дияла	1969	..	ОС	Это регулирующее сооружение расположено ниже водохранилища Хемрин и отводит воду в низовье реки Дияла и оросительные каналы.

Страна	Наименование	Река	Год завершения строительства	Объем, млн м ³	Цель*	Дополнительная информация
Иран	Кешлаг (Вахдат)	Кешлаг (исток Диялы)	1979	224	О, ПГЭ, ВП	-
Ирак	Хемрин	Дияла	1981	4000	..	В 2008 году после запруживания Ираном реки Ванд озеро Хемрин потеряло 80% своего объема.
Иран	Гавошан	Дияла	2004	550	О, ПГЭ, ВП	Плотина была построена для подачи 395 млн м ³ воды для орошения 31 тыс. га земель, производства 11 МВт гидроэлектроэнергии и снабжения г. Керманшах 63 млн м ³ питьевой воды.
Ирак	Так Так	Малый Заб	Завершение планируется: 2015	-
Ирак	Бехме	Большой Заб	Завершение планируется: 2015	..	О	Частично построена
Ирак	Мандава	Большой Заб	Завершение планируется: 2015	-

Страна	Наименование	Река	Год завершения строительства	Объем, млн м ³	Цель*	Дополнительная информация
Турция	Чукурча	Большой Заб	Планируется	..	ПГЭ	Планируемая производительность гидроэлектроэнергии – 245 МВт
Турция	Доганли	Большой Заб	Планируется	..	ПГЭ	Планируемая производительность гидроэлектроэнергии – 462 МВт
Турция	Хаккари	Большой Заб	Планируется	..	ПГЭ	Планируемая производительность гидроэлектроэнергии – 245 МВт

Примечание: * О – орошение; РС – регулирование стока; ПГЭ – производство гидроэлектроэнергии; ВП – водоподача, ОС – отвод стока.

Источник: Составлено ЭСКЗА и BGR на основе данных, предоставленных Главным управлением государственных гидротехнических сооружений Турции, 2009 г., Министерством окружающей среды Ирака и др., 2006 г., ФАО, 2009 г., Интегрированными региональными информационными сетями ООН, 2008 г., ЮНЕСКО, 2009 г.

Проблемы качества воды и охраны окружающей среды

Имеется ограниченная информация по качеству воды в притоках, за исключением данных по степени засоления. Имеющиеся данные по этому параметру свидетельствуют о том, что качество воды в притоках в Ираке находится на приемлемом уровне. Колебания значений общей минерализации в Фиш Хабоуре (табл. 3), Большом Забе и Малом Забе (рис. 11) говорят о том, что в указанный период времени произошли незначительные изменения засоления и что вода годится для использования в сельском хозяйстве. Однако нет свежих данных по рекам Большой Заб и Малый Заб и изменениям, которые могли произойти (см. также раздел «Дияла»).

Среднее значение общей минерализации воды реки Дияла (рис. 12) в 1989-1998 годы²⁸ составляло 233 мг/л. Однако в озере Хемрин²⁹ в 2009 году были зафиксированы более высокие значения засоления, возможно, в результате сокращения объема озера начиная с 2008 года, после перекрытия Ираном реки Ванд.

Таблица 3

Среднее значение общей минерализации воды в реке Фиш Хабоур в Ираке в различные годы

Год	Общая минерализация, частей на миллион	Источник
1982	275	Аль-Лайла и Фатхалла, 1989 г.
2009	139	Министерство водных ресурсов Ирака, 2012 г.
2010	125	
2011	125	

Источник: Составлено ЭСКЗА и BGR.

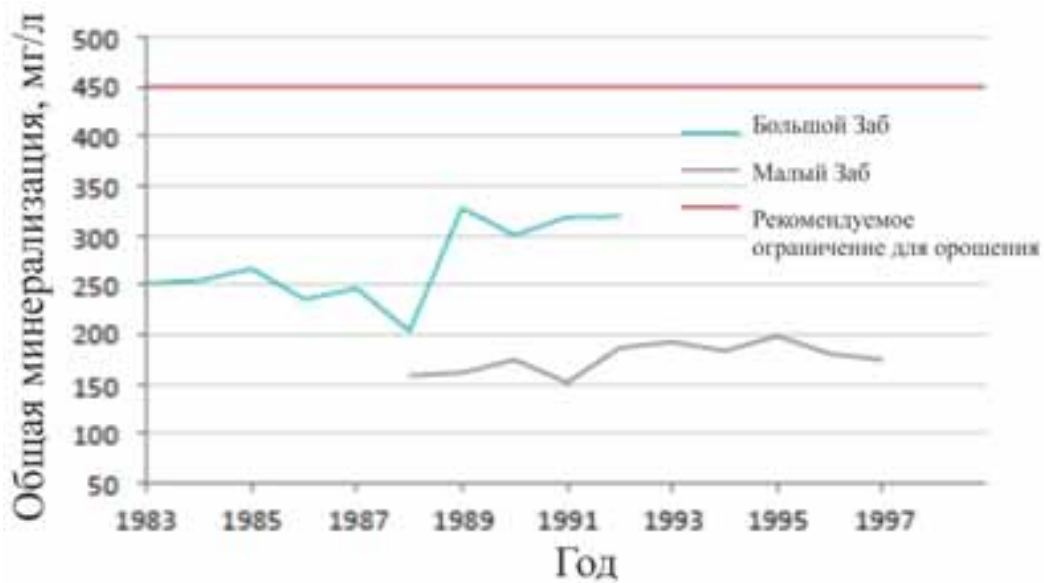
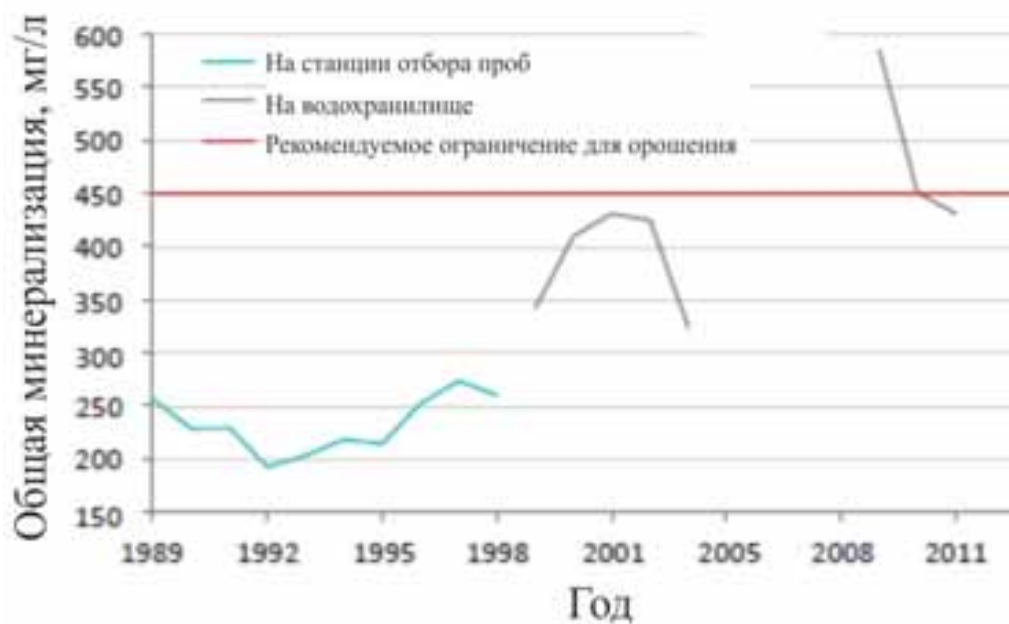


Рис. 11. Среднее значение общей минерализации воды в реках Большой Заб и Малый Заб в Ираке (1983-1997 гг.)

Источник: Составлено ЭСКЗА и BGR на основе данных ЮНЕСКО, 2009 г.



Ри. 12. Среднее значение общей минерализации воды в реке Дияла в Ираке (1983-1997 гг.)

Источник: Составлено ЭСКЗА и BGR на основе данных, предоставленных ЮНЕСКО, 2009 г., Министерством водных ресурсов Ирака, 2012 г.

Подземные воды в суб-бассейнах реки Тигра

Четыре крупных притока реки Тигр – Фиш Хабоур, Большой Заб, Малый Заб и Диала – берут начало в горах Тавр-Загрос на территории Ирана и Турции. В высокогорных районах имеет место выклинивание подземных вод из основных карстовых водоносных горизонтов (Бехме и Пила-Спи) в источники воды. В межгорных впадинах подземные воды также проникают в речные русла через вышележащие рыхлые отложения (см. раздел 23). Большую часть весенних вод отводят, вероятно, в верхнем течении для нужд орошения и водоснабжения.

В предгорных районах Тавр-Загроса подземные воды из водоносного горизонта Бай Хассан-Мукдадиа (см. раздел 23) выходят преимущественно в русла основных притоков Тигра.

Фиш Хабоур берет начало в бассейне в восточной части Таврских гор к западу от Хаккари, в зоне с максимальной высотой над уровнем моря 3000 м. Относительно небольшая водосборная площадь на турецкой территории большей частью покрыта флишевыми отложениями комплекса Хаккари, а в верхнем течении Фиш Хабоура имеется незначительное количество подземного питания за счет выклинивающихся грунтовых вод вдоль его русла, которое идет в соседние зоны на севере Ирака. В бассейне Захо на северо-западе Ирака река Фиш Хабоур является ответвлением другой реки, питающейся за счет грунтовых вод водоносного горизонта третичного и четвертичного периодов. В нижнем участке бассейна Захо, в приграничной зоне между Ираком, Сирией и Турцией, грунтовые воды неглубоко залегающих водоносных пластов скорее всего текут по направлению к реке Тигр в местности Хезил Сую. Водосборный бассейн реки покрыт в основном известняком и глинистым известняком пород верхнемелового-палеогенового периодов Кермав. Подробная информация о взаимосвязи подземных и поверхностных вод в этой зоне отсутствует.

Источник **Большого Заба** лежит на высоте около 3000 м над уровнем моря в горах Загрос на востоке озера Ван в Турции. Нет данных по удельному весу трансграничных вод в стоке Большого Заба и доли сезонного стока и грунтового стока в производительности водоносного горизонта в верхней части бассейнов речной системы. В бассейне Арбил в предгорье гор Загрос имеет место обширное выклинивание подземных вод в русло Большого Заба.

Основной источник **Малого Заба** находится на высоте около 3000 м над уровнем моря на восточном крае гор Загрос на территории Ирана. Можно ожидать взаимосвязь между подземными и поверхностными водами, в частности в верхнем водосборном бассейне в форме выхода подземных вод из водоносных карбонатных формаций и неглубоко залегающих водоносных пластов на равнине Рания, частично затопленной водами озера Дукан. Кроме трансграничного стока Диялы, имеются подземные притоки, идущие в направлении равнины Халабджа с гор Ирана и впадающие в крупный источник Зулум. На режим подземных/поверхностных вод в пределах равнины, возможно, влияет взаимодействие между неглубокими водоносными пластами, руслами рек

и другими источниками. В бассейне Дияла, в пограничной зоне между Ираном и Ираком, возможно, существует взаимосвязь между подземным стоком в неглубоких водоносных пластах и поверхностными водами.

Соглашения, сотрудничество и перспективы

Соглашения

Отсутствует действующее всеобъемлющее водное соглашение по притокам Тигра, рассматриваемым в этом разделе. Однако в рамках «Соглашения об использовании пограничных водотоков 1976 года между Ираном и Ираком» две страны договорились о распределении определенного количества совместно используемых водных ресурсов (включая главные водосборы притоков, обсуждаемые в настоящей главе). Например, в соглашении говорится о том, что ресурсы реки Ванд (также называемой Альвенд) должны быть разделены между Ираном и Ираком на основе отчетов Комиссии по делимитации иранско-оттоманской границы за 1914 год, а также в соответствии с традициями³⁰. Кроме того, соглашением предусмотрено создание постоянной технической комиссии, состоящей из равного числа экспертов из обеих стран. Однако Ирак недавно высказал опасения в отношении Соглашения 1931 года³¹.

Сотрудничество

Нет информации о совместных мерах Ирана и Ирака по отношению к четырем притокам, являющимся предметом обсуждения данного раздела.

Перспективы

Нельзя исключать возможность роста напряженности в отношениях между двумя прибрежными странами в периоды засух, как имело место в 2011 и 2012 годы вдоль ирано-иракской границы³².

Примечания

1. На основе результатов оценки при помощи цифровой модели высотных отметок рельефа (HydroSHEDS) как в работе Лехнера и др., 2008 г.
2. Для оценки существенного различия между средними значениями двух периодов выборки (при уровне достоверности $p < 0,01$) был применен t-критерий Стьюдента.

3. ACSAD и UNEP-ROWA, 2001 г., стр. 26.
4. Шахин, 2007 г., стр. 249; ФАО, 2009 г., стр. 65; Клиот, 1994 г., стр. 109. Напротив, согласно ACSAD и UNEP-ROWA, 2001 г., стр. 26; Исаеву и Михайловой, 2009 г., стр. 386, длина реки равна 473 км.
5. На основе результатов оценки при помощи цифровой модели высотных отметок рельефа (HydroSHEDS) как в работе Лехнера и др., 2008 г.
6. Абдулла [Abdulla] и Аль-Бадраних [Al-Badranih], 2000 г., стр. 15; ACSAD и UNEP-ROWA, 2001 г., стр. 26.
7. Кехреман [Kehreman], 2006 г., стр. 2.
8. Коларс [Kolars], 1994 г.
9. Кехреман, 2006 г., стр. 2.
10. Там же, стр. 4.
11. Министерство планирования Ирака, 2010 г.
12. ACSAD и UNEP-ROWA, 2001 г., стр. 27.
13. На основе результатов оценки при помощи цифровой модели высотных отметок рельефа (HydroSHEDS) как в работе Лехнера и др., 2008 г. Напротив, согласно Исаеву и Михайловой, 2009 г., стр. 386; ACSAD и UNEP-ROWA, 2001 г., стр. 26 протяженность реки составляет 456 км. ЭСКЗА ООН, 1981 г., стр. 79; Шахин, 2007 г., стр. 249, утверждают, что длина реки 400 км.
14. На основе результатов оценки при помощи цифровой модели высотных отметок рельефа (HydroSHEDS) как в работе Лехнера и др., 2008 г. Другие оценки дают несколько бóльшие значения: 21,475 тыс. км² согласно ФАО, 2009 г., стр. 65; и 22,25 тыс. км² согласно ЭСКЗА ООН, 1981 г., стр. 79. ACSAD и UNEP-ROWA, 2001 г., стр. 26.
15. Министерство окружающей среды Ирака и др., 2006 г., стр. 15-16.
16. Информационная система ФАО по воде и сельскому хозяйству Aquastat, 2008 г.
17. На основе результатов оценки при помощи цифровой модели высотных отметок рельефа (HydroSHEDS) как в работе Лехнера и др., 2008 г. Согласно ЭСКЗА ООН, 1998 г., стр. 18; ACSAD и UNEP-ROWA, 2001 г., стр. 27, протяженность реки – 386 км.
18. На основе результатов оценки при помощи цифровой модели высотных отметок рельефа (HydroSHEDS) как в работе Лехнера и др., 2008 г. Согласно ЭСКЗА ООН, 1998 г., стр. 18; ACSAD и UNEP-ROWA, 2001 г., стр. 27; ФАО, 2009 г., размер бассейна поменьше – 31,896 тыс. км². Согласно Шахину, 2007 г., стр. 249, размер бассейна – более 29,7 тыс. км².
19. Также Алвинд [Alwind] или Аль-Ванд [Al Wand].
20. ACSAD и UNEP-ROWA, 2001 г., стр. 27.
21. Министерство окружающей среды Ирака и др., 2006 г., стр. 13.
22. Там же, стр. 22.
23. Интегрированные региональные информационные сети ООН, 2008 г.
24. Иракское национальное агентство новостей «Iraqi News», 2011 г.; Агентство новостей министерства энергетики, 2011 г.
25. Министерство окружающей среды Ирака и др., 2006 г., стр. 33-34.
26. Мотьей [Motiei] и др., 2000 г.
27. Агентство новостей Министерства энергетики, 2011 г.
28. ЮНЕСКО, 2009 г.
29. Министерство водных ресурсов Ирака, 2012 г.

30. Императорское правительство Ирана и Правительство Республики Ирак, 1975 г.

31. Министерство водных ресурсов Ирака, 2012 г.

32. AINA, 2011 г., Iraq Business News, 2012 г., ORSAM, 2012 г.

Перевод: Ибрагимов З., Халиуллина А.

Редактор: Мухина Е.

Верстка и дизайн: Беглов И.Ф.

Подготовлено к печати
в Научно-информационном центре МКВК

Республика Узбекистан, 100 187,
г. Ташкент, массив Карасу-4, д. 11
Тел. (998 71) 265 92 95, 266 41 96
Факс (998 71) 265 27 97
Эл. почта: info@icwc-aral.uz