

3. Оценка изменения притока воды в Приаралье по рекам Амударья и Сырдарья для выбранного климатического сценария и вариантов развития региона

В данном разделе приводятся результаты численных расчетов по 20 летнему ряду (шаг - сезон), выполненных на гидрологической модели, во взаимосвязи с социально-экономической моделью, с целью:

- Анализа влияния климатических и связанных с ним гидрологических изменений на сток, режим и управление рек Амударья и Сырдарья в внутригодовом и многолетнем разрезе, а также на требования водопотребителей (трансграничный водозабор), для выбранного климатического сценария и вариантов развития региона.
- Оценки на перспективу изменения притока воды в Приаралье для выбранного климатического сценария и сценариев развития стран региона (по 20 летнему ряду).

Основная входная информация для численных расчетов (период 20 лет):

- Гидрологические ряды водных ресурсов трансграничных рек в верхних створах ($\text{км}^3/\text{сезон}$),
- Требуемый водозабор из трансграничных рек по государствам - информация из социально-экономической модели ($\text{км}^3/\text{сезон}$),
- Возвратный (коллекторный) сток с водохозяйственных районов в трансграничные реки ($\text{км}^3/\text{сезон}$)
- Коэффициенты, учитывающие климатическое влияние на формирование стока рек.

Основная выходная информация (период 20 лет):

- Расчетный водозабор из трансграничных рек - откорректированные для социально-экономической модели требования на воду ($\text{км}^3/\text{сезон}$),
- Составляющие водных балансов рек, водохранилищ, включая приток поверхностного стока в Приаралье – по реке Сырдарья (пост Казалинск) и Амударья (пост Саманбай).

В качестве аналогов на прогнозный период 2001–2020 годов приняты фактические водохозяйственные (апрель-март) гидрографы за 1981/1982 – 2000/2001 годы, откорректированные с учетом возможного изменения климата по климатическим коэффициентам.

Водные ресурсы суммировались по следующим источникам.

Бассейн Сырдарья:

- (1) Река Нарын – суммарный приток к Токтогульскому водохранилищу,
- (2) Река Карадарья – суммарный приток к Андиганскому водохранилищу,
- (3) Боковая приточность к рекам Нарын и Карадарья,
- (4) Боковая приточность к реке Сырдарья (исключая реку Чирчик),
- (5) Река Чирчик – суммарный приток к Чарвакскому водохранилищу,
- (6) Река Арысь.

Бассейн Амударья:

- (1) Река Вахш – суммарный приток к Нурекскому водохранилищу,
- (2) Боковая приточность к реке Вахш,
- (3) Река Пяндж,
- (4) Боковой приток к Амударье – реки Кафирниган, Сурхандарья, Шерабад, Кундуз.

Критерий управления водохранилищами (Токтогульское, Андиганское, Чарвакское, Кайракумское, Чардаринское, Нурекское, Тюямуюнское) - максимум чистого дохода в орошаемой земледелии, при обязательной компенсации ущербов в гидроэнергетике.

Принятый в расчетах климатический сценарий – региональный (IS92ab). Гидрологические расчеты для сценариев "ICHAM4" и "HadCM2", дающих близкие с вариантом "SD92ab" характеристики климатического влияния на изменение естественных ресурсов рек (по отклонению от нормы) не проводились. Принятые в расчетах сценарии развития стран региона: (1) сохранения существующих тенденций (BAU), (2) национального видения (National), (3) оптимистичного (Optimistic). Гидрологические расчеты для сценария

рия "Real" (он практически повторяет сценарий " Optimistic " в части требуемого водозабора) и "Neutral" не проводились.

Расчеты выполнялись в итерационном режиме, предполагающем взаимосвязь гидрологической и социально-экономической моделей. Анализ выполненных расчетов приводится ниже (табл. 8–10, рис. 3–6).

Таблица 8 | Приток воды в Приаралье по рекам Амударья (пост Саманбай) и Сырдарья (пост Казалинск). Среднегодовые объемы (км³/год) по периодам лет. Результаты расчетов на гидрологической модели. Влияние климата не учитывается

№	Сценарий	Период	Амударья	Сырдарья	Всего
1	Сохранение существующих тенденций (BAU)	2000-2005	5.54	2.16	7.70
		2005-2010	8.56	6.08	14.64
		2010-2015	7.04	4.12	11.16
		2015-2020	7.82	7.16	14.98
2	Национальное видение (National),	2000-2005	4.58	1.98	6.56
		2005-2010	8.36	5.38	13.74
		2010-2015	5.82	3.86	9.68
		2015-2020	2.82	5.84	8.66
3	Оптимистичный (Optimistic)	2000-2005	5.80	2.34	8.14
		2005-2010	11.80	6.94	18.74
		2010-2015	14.90	9.14	24.04
		2015-2020	19.12	11.44	30.56

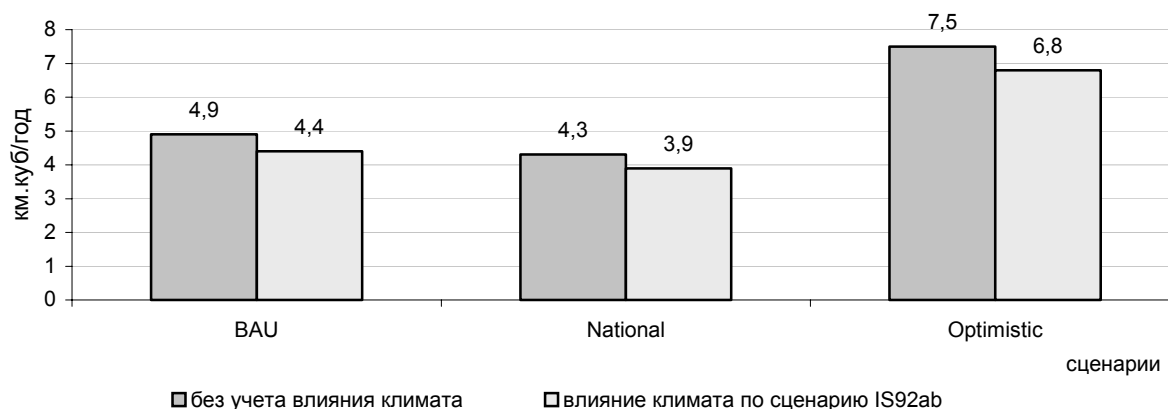
Таблица 9 | Приток воды в Приаралье по рекам Амударья (пост Саманбай) и Сырдарья (пост Казалинск). Среднегодовые объемы (км³/год) по периодам лет. Результаты расчетов на гидрологической модели. Влияние климата по региональному сценарию (IS92ab)

№	Сценарий	Период	Амударья	Сырдарья	Всего
1	Сохранение существующих тенденций (BAU)	2000-2005	4.56	1.96	6.52
		2005-2010	6.54	5.58	12.12
		2010-2015	4.38	3.86	8.24
		2015-2020	3.30	6.10	9.40
2	Национальное видение (National)	2000-2005	3.42	1.74	5.16
		2005-2010	6.00	5.18	11.18
		2010-2015	3.06	3.20	6.26
		2015-2020	1.02	5.36	6.38
3	Оптимистичный (Optimistic)	2000-2005	4.86	2.26	7.12
		2005-2010	9.06	6.66	15.72
		2010-2015	10.56	8.10	18.66
		2015-2020	13.04	10.16	23.20

Таблица 10 | Приток воды в Приаралье по рекам Амударья (пост Саманбай) и Сырдарья (пост Казалинск). Среднегодовые объемы (км³/год) за 2001-2020 годы. Результаты расчетов на гидрологической модели. Сравнение по вариантам

№	Влияние климата	Сценарий	Амударья	Сырдарья	Всего
1	Не учтено	BAU	7.2	4.9	12.1
		National	5.4	4.3	9.7
		Optimistic	12.9	7.5	20.4
2	По региональному сценарию (IS92ab)	BAU	4.7	4.4	9.1
		National	3.4	3.9	7.3
		Optimistic	9.4	6.8	16.2
3=2-1	Уменьшение стока	BAU	-2.5	-0.5	-3.0
		National	-2.0	-0.4	-2.4
		Optimistic	-3.5	-0.7	-4.2

Река Сырдарья, пост Казалинск



Река Амударья, пост Саманбай

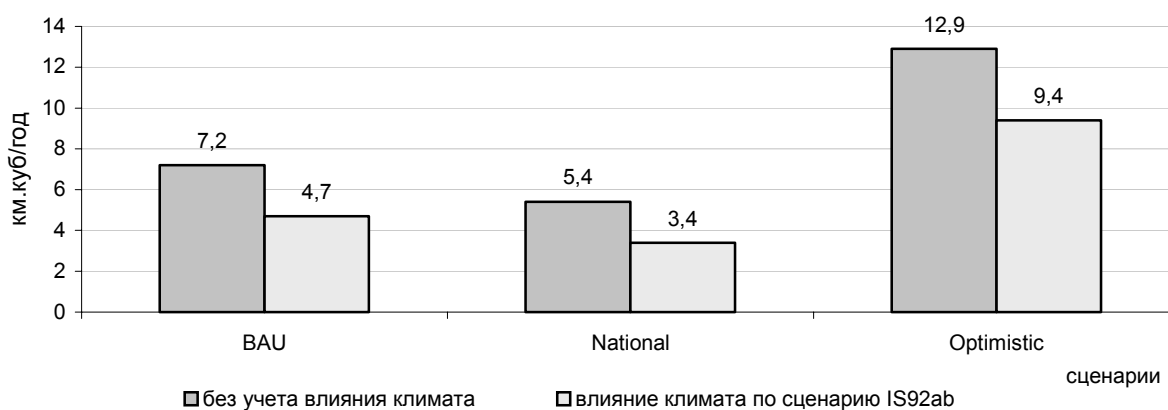


Рис. 3 | Гидрографы средних годовых стоков рек с учетом климата (сценарий IS92ab) и без него для трёх сценариев развития региона (BAU, National, Optimistic) за 2001-2020 гг.

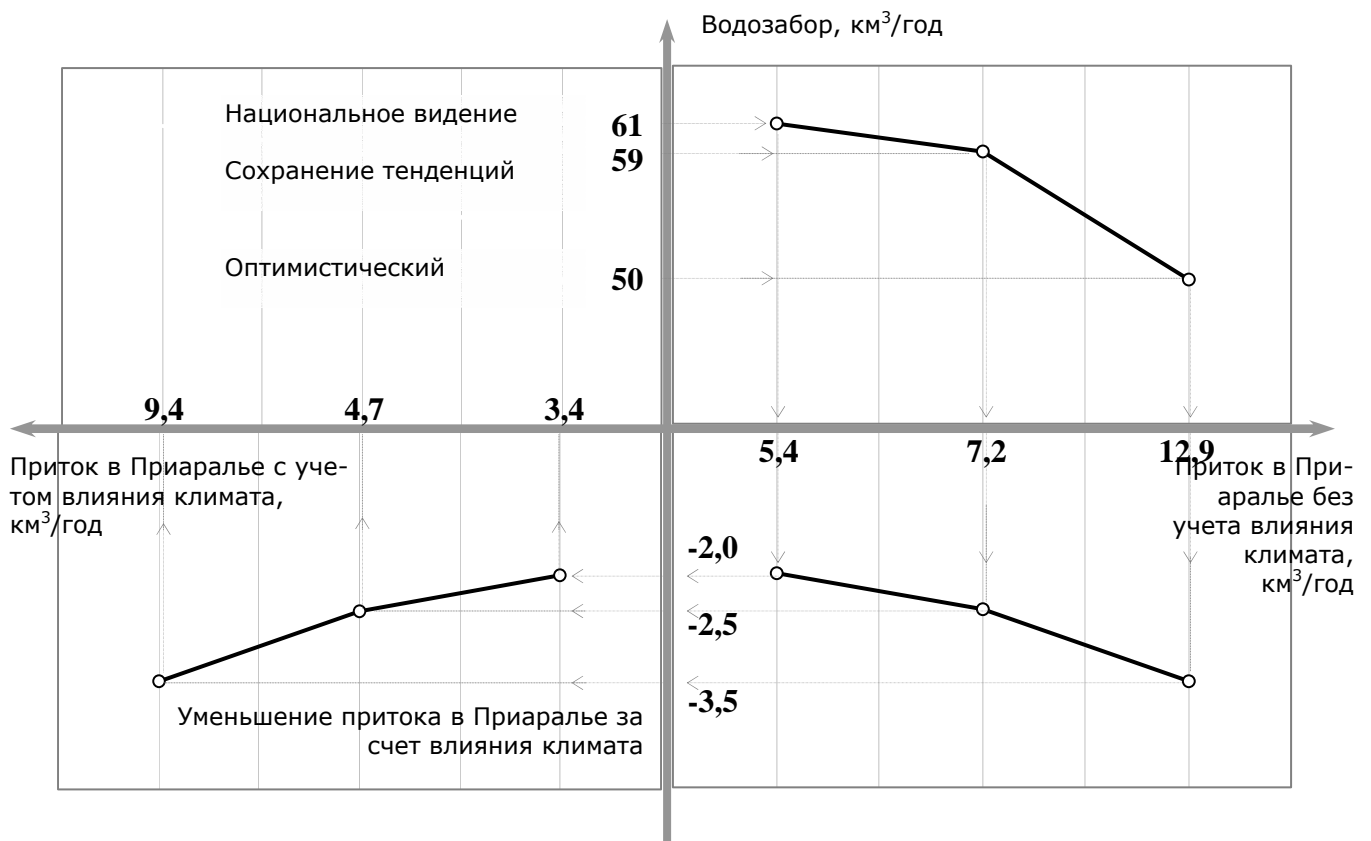


Рис. 4 | Река Амударья: водозабор и приток в Приаралье, км³/год. Среднегодовые значения за 2001-2020 гг. при различных сценариях развития государств

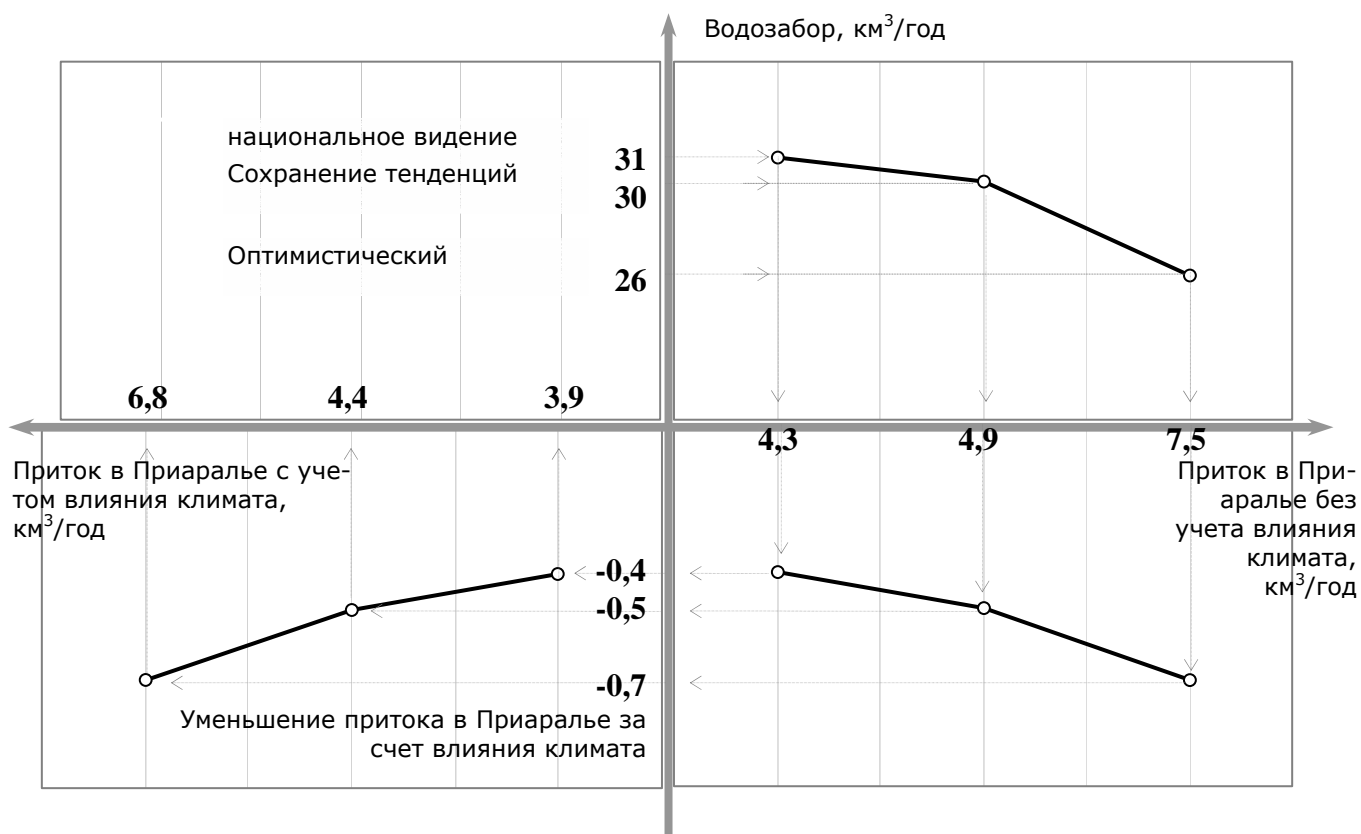


Рис. 5 | Река Сырдарья: водозабор и приток в Приаралье, км³/год. Среднегодовые значения за 2001-2020 гг. при различных сценариях развития государств





Рис. 6 | Гидрографы сезонных объёмов стока (км³/сезон) рек Амударья и Сырдарья (вегетация, межвегетация). Оценка на краткосрочный период 2001-2020 гг. Учет влияние климата по сценарию IS92ab

Расчеты показывают, что по всем вариантам развития стран региона за счет потепления климата ожидается уменьшение притока речного стока в Приаралье. Наиболее значительно оно ожидается по бассейну Амударьи - 2,5-3,5 км³/год в среднем за прогнозируемый период 2001-2020 гг. По бассейну Сырдарьи изменения незначительны - 0,5-0,7 км³/год.

Наибольший приток в Приаралье ожидается по оптимистичному варианту развития государств региона (по Амударье - 9,4-12,9 км³/год, по Сырдарье - 6,8-7,5 км³/год), предполагающему мероприятия по достижению 80% потенциальной продуктивности земель, развитие аграрного сектора, водосбережение, минимизацию потерь воды и удовлетворение экологических требований, максимум инвестиций и как результата - уменьшение требуемого водозабора из трансграничных рек.

Наименьший приток в Приаралье ожидается по варианту National - по Амударье - 3,4-5,4 км³/год, по Сырдарье - 3,9-4,3 км³/год. Увеличится вероятность повторения экстремальных маловодных лет (по аналогам 2000-2001 гг.).