

Отчет по позиции "RiverTwin 7"

**Выработка сценариев
будущего водохозяйственного развития
Чирчик-Ахангаран-Келесского массива**

I. Общие подходы

Построение сценариев будущего развития бассейна или суббассейна или водного хозяйства страны в целом является частью общего комплекса перспективного прогнозирования, которое во многих странах выражается в виде стратегического планирования или стратегического видения, которое позволяет оценить ожидаемые рамки будущих изменений общей социально-экономической, экологической и хозяйственной ситуации, их движущие силы и тренды, а также их связь с водным сектором и с водным хозяйством.

Связь эта исключительно многогранна и сложна, ибо с одной стороны, объемы водопотребления зависят от параметров этого развития, а ресурсы определяются, в основном, на основе наличия воды в естественных источниках их предполагаемого изменения и прав на трансграничный обмен воды (приобретенных или согласованных с их владельцами, используемые на данной территории). С другой стороны, степень использования, направленность и режим источников воды определяют многие экономические, социальные и экологические параметры и последствия развития. В рамках принятых в мировой практике подходов это видение формируется в виде "стратегического планирования", которое состоит как бы из трех составляющих: анализ (ретроспектива, "status quo" и движущие силы), сценарии развития и план действий.

Подходы СП основываются на понимании и оценке взаимоотношений базовых потенциалов любой природно-антропогенной единицы будь то бассейн, суббассейн или его часть в пределах страны: природного, производственного, человеческого и финансового^{1 2}. Сохранение, использование, нарастание или потеря этих потенциалов определяются "руководством" (governance) и стилем, методами и принципами "управления" (management). Именно эти два определителя развития формируют бережное или хищническое отношение к потенциалам, следованию сиюминутным или долговременным интересам, что отражается на рис. 1.

Европейские экологические и научные организации ("Европейские перспективы водопользования" 2003, отчет ЕАА за 2005 г.) выработали определенные подходы, которые достаточно определенно могут прогнозировать составляющие и рамки водного развития.

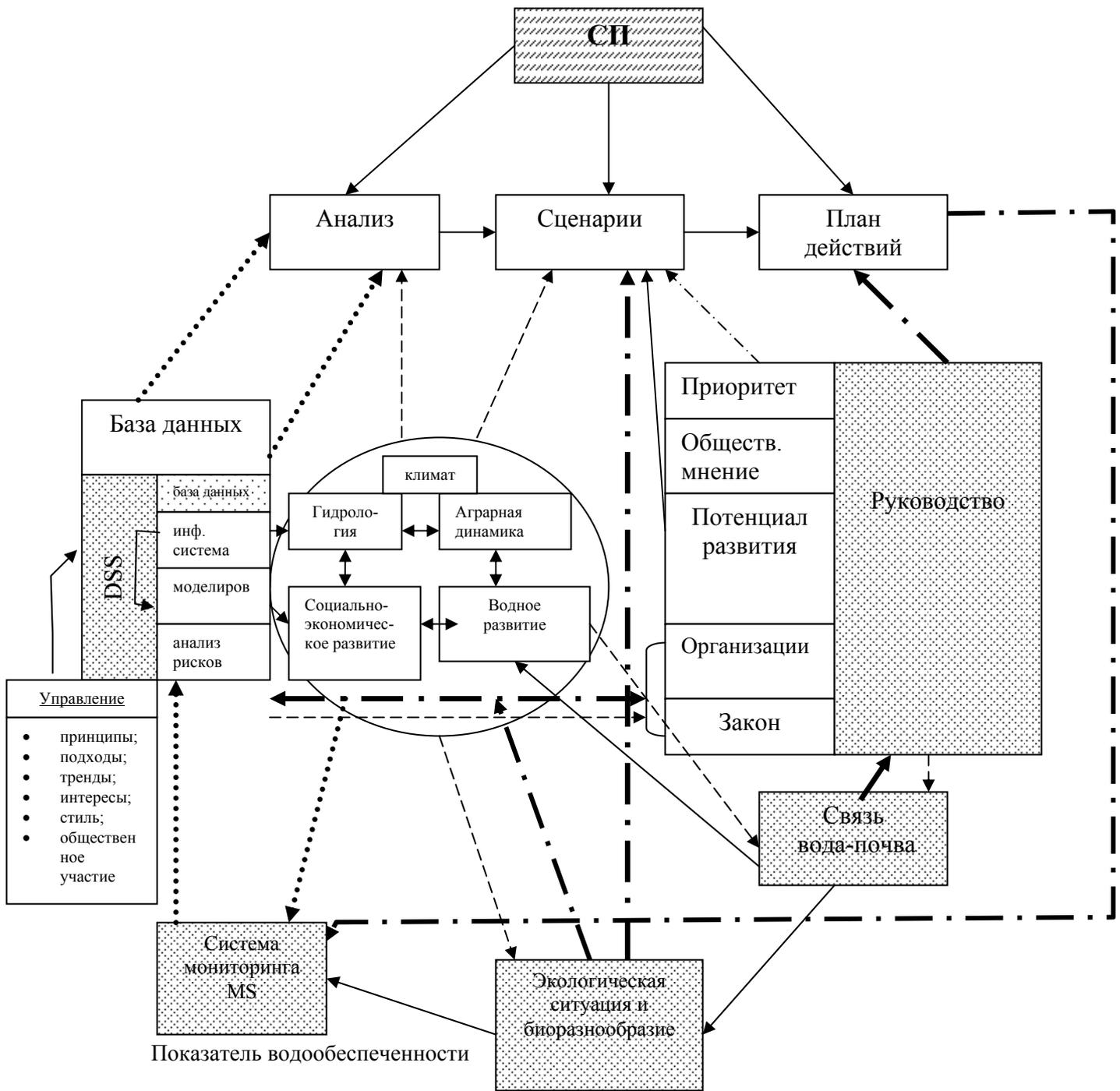
Если проанализировать движущие силы, принятые в них мы должны понимать, что подходы (политические, культурные, социально-экономические) и соответствующие тенденции здесь стабилизировались настолько это возможно в нынешнем неустойчивом от случайных и непредвиденных воздействий мире. Но, по крайней мере, в пределах ЕС есть и постоянный мониторинг всех этих процессов, есть политическая, социально-экономическая и даже природоохранная культура, чего нет в крайне динамичной среде стран переходной экономики, к которым принадлежит наш Центрально-Азиатский регион.

Следуя логике и анализу движущих сил в обоих вышеуказанных документах, попробуем сформулировать их отличия и влияние:

1. Демографические факторы – наиболее совпадающие, ибо здесь два главных фактора – рост населения и его распределение будут играть принципиальную роль в части увеличения нагрузки на водопотребление, качество воды, потребности в продуктах питания (а отсюда опять в воде и земле). Но появляются несколько специфичные элементы: миграция транснациональная и внутригосударственная в зависимости от политических факторов, социально-экономических (трудовые места, занятость, уровень жизни), которые могут резко повысить эту динамику в обоих направления (+ или -). Более динамично здесь и распределение населения (село и город). В зависимости от "глубинного размещения" в связи с низкой развитостью трансграничных связей и

¹ Dukhovny V.A. "Governance and IWRM", "Proceedings of IWRA Conference", Dundee, 2004, 16 p.

² Духовный В.А., Перейра Л.С. "Будущие аспекты управления водой в Центральной Азии", сборник "Управление орошением для борьбы с процессами опустынивания в бассейне Аральского моря, Ташкент, "Vita Color", 2005



- > ограничения
-> информация
- > инструменты
- .-.-.-> требования

Рис. 1. Схема взаимосвязей в перспективном планировании

традициями стабильность сельского населения может быть достаточно низкой, создавая нагрузку на более "водоемкие отрасли занятости". Сохранение высокой доли сельского населения будет создавать большую экологическую нагрузку на состояние и загрязнение грунтовых вод, на обезлесивание, перевыпас скота, усиление процессов опустынивания и природную деградацию.

2. Макроэкономическое развитие в виде признанных в ЕС факторов – ВВП, ВВП на душу населения, цены на топливо, энергоресурсы, но особо на сельхозпродукцию и факторы сельхозпроизводства играют первостепенную роль. Но особо важна направленность развития промышленности. Во всем указанном регионе, по сравнению с прошлыми объемами производства, произошел значительный спад в большинстве отраслей (в несколько раз в отдельных зонах). В то же время основные фонды и потенциал в значительной степени сохранился, включая кадровый потенциал и возможность восстановления. Рост или упадок тех или иных направлений будет определяться рыночными факторами, возможностью восстановить эти потенциалы на новом техническом уровне и политическими соотношениями, а также возможностью финансовой конкуренции на мировом рынке. Например, для Украины, имеющей огромные и плохо используемые ныне потенциалы металлопрокатного производства, возможность бурного роста этой отрасли с ее значительным водопотреблением будет зависеть как от вступления Украины в ВТО, так и от инвестиционного климата в стране, политической стабильности, а также стабильности и устойчивости получения топлива (газа, электроэнергии) извне. Ясно, что страны переходных режимов имеют достаточно большой и высококвалифицированный потенциал дешевой рабочей силы, но совершенно трудно предсказать, где эта рабочая сила найдет применение – у себя в странах при развитии и восстановлении промышленного потенциала на новом уровне или вынуждена будет мигрировать (если политика ЕС это позволит) на рынки Центральной Европы. Цена на сельскохозяйственную продукцию – внутренние и мировые, политика государства по поддержке сельхозпроизводителя в передовых странах, таможенная и налоговая политика, цены на удобрение, машины, механизмы, линия стран на самообеспечение продуктами питания или на импорт – все это определяет выгодность и конкурентоспособность производства аграрной продукции на месте или выживание. От этого также зависит и состав сельхозкультур, который имеет первостепенную значимость в определении потребности в воде, в развитии орошения. Имеется и пан-европейский фактор: будет ли ЕС продолжать субсидировать собственное земледелие или уменьшит его размеры, что может повлиять на конъюктуру местных и экспортных цен.
3. Сельскохозяйственное развитие во всех странах переходной экономики претерпело период спада, стагнации, связанной с распадом крупных хозяйств и переходом на разгосударствление совершенно по разным принципам в разных не только странах, но и регионах. Приватизация земли или долговременная аренда или передача во временное пользование, устойчивое кооперирование, условия формирования новой инфраструктуры для возделывания или переработки, система водопользования и мелиорации – все это исключительно разнообразно и до сих пор не установилось так, что кроме чисто рыночных факторов, политическая направленность в развитии каждой страны и зоны играет первостепенное значение для сельскохозяйственного сценария. Политические приоритеты будут играть решающую роль и в совершенствовании технологии и стремлении к достижению потенциальной продуктивности земли и воды. В отличие от ЕС консультативная служба сельского хозяйства (Extension service) находится на зачаточном уровне и поэтому внедрение НТП идет очень медленно. Если в Китае и Индии рост сельхозпроизводства основывался на внедрении зональных сортов – высокопродуктивных и устойчивых к водному дефициту и засухе, на основе сети государственных семеноводческих хозяйств, то она совершенно не развита в России, Украине и других странах переходной экономики.

Еще один фактор, характерный для данных стран – развитие частного сектора способствует уменьшению пахотных земель, которые всё более отводятся под частную застройку. В некоторых районах это направление приняло огромное развитие. Хотя при этом некоторое производство сельхозпродукции для личного потребления возрастает, но оно обычно не учитывается.

Существенное снижение может получить плодородие земель. Во многих местах вследствие хищнического сиюмоментного использования пашни, уменьшения количества вносимых удобрений и навоза, почти полного отсутствия севооборотов наблюдается потеря как бонитета земель, так и структуры почв, что определяет падение естественного плодородия. Возможность предотвращения этих явлений требует значительных капложений. Наконец, вопрос дренажа и ирригационной сети, устойчивость работы которых из-за недофинансирования ремонтных работ резко снизилась, вызывая потерю плодородия земли, их засоление и даже опустынивание. Все это может неоднозначно влиять на урожаи и одновременно на валовую продукцию аграрного сектора.

Существенный вопрос возникает под влиянием изменения климата во всех зонах орошаемого земледелия в засушливой зоне и полузасушливой зоне стран с переходной экономикой. Повышение t° увеличивает водопотребление на 5 – 10 %. Кроме того, повышение средней t° воздуха на 2 $^{\circ}$ увеличивает продолжительность вегетационного периода до 20 дней, что приводит к возможности более усиленного применения повторных культур (например, маш, кукуруза, горох, фасоль после озимой пшеницы). Этот фактор в условиях частного и арендного земледелия может привести к увеличению водопотребления.

Рассмотрим основные положения по построению сценариев в рамках подходов СП применительно к проекту "RiverTwin".

1.1. Движущие силы и политические воздействия

Учитывая основные направления и цели MDG (целей тысячелетия) в отношении водного развития (обеспечения устойчивого водоснабжения населения, борьба с голодом и обеспечение продуктами питания, занятость населения и экологическое благополучие) аналитический обзор должен сконцентрировать внимание на:

- оценке состояния социально-экономического развития с позиции роста населения, благосостояния, использования промышленного и общественного потенциала, обеспечения питьевым и хозяйственным водоснабжением, санитарией, условиями проживания и т.д.;
- анализе сельскохозяйственного состояния, включая использование земель, почвенного плодородия, приближения к потенциальной продуктивности, изменения плодородия орошаемых и неорошаемых угодий, развития аграрного сектора, переработку, маркетинг, сбыт и инфраструктуру;
- определении дестабилизирующих факторов водного развития и управления на перспективу (демографические изменения, изменения климата, падение уровня и ресурсов подземных вод, политическая нестабильность, рост или снижение цен, старение сооружений, упадок экономики, ослабление платежной способности водопользователей и т.д.);
- оценке современной водной ситуации (удовлетворения нужд общества и природы, наличия конфликтных требований и противоречий, соответствия использования и управления водой мировым подходам и требованиям рационального использования водных ресурсов; наличия временных или количественных дефицитов; качество воды и экологические условия);

- оценке состояния природной среды, связанной с водными ресурсами и влияющей на людские ресурсы;
- оценке имеющихся и используемых материальных, денежных и других ресурсов и их ожидаемая динамика на перспективу;
- оценке имеющихся вариантов водохозяйственного развития, которые могут существенно повлиять на баланс воды на перспективу (потребность в росте орошаемых земель, перспектива коренного переустройства водохозяйственных систем, возможность привлечения дополнительных водных ресурсов, регулирование стока в верховьях и т.д.);
- оценке организационных и юридических аспектов современного управления с позиции их недостатков и возможности совершенствования, готовность системы управления к переходу на ИУВР;
- выявление коренных задач перспективного развития исходя из удовлетворения целей MDGs.

Все эти стороны рассмотрены в аналогичных отчетах рабочего пакета РП 7, по результатам которого должны строиться сценарии развития.

Особое место в стратегическом планировании занимает оценка уровня руководства (governance), его способности справиться с проблемами. Уровень руководства оценивается по нескольким направлениям:

- выражение понимания и политической воли правительства, парламента к коренным проблемам водного и природного развития;
- отношение к переходу на ИУВР;
- вовлечение «решающих лиц» на межотраслевой основе к решению этих проблем;
- общественная осведомленность и вовлечение общественности в управление;
- готовность к законодательным, организационным и финансовым переменам;
- готовность финансовой поддержки водохозяйственных мероприятий и строгое соответствие экономического климата рациональному использованию воды.

1.2. Сценарии развития

Выработка сценариев будущего развития является одной из важнейшей частей системы СП и оценивается на основе взаимоувязанных основных положений анализа, определяющих его цели и одновременно направленность, возможности и перспективы.

Построение предполагаемого прогноза развития водных ресурсов бассейна или его части складывается из сочетания ряда возможных тематических сценариев, описывающих различную динамику факторов, составляющих водный баланс, на пути удовлетворения потребностей общества и природы в воде:

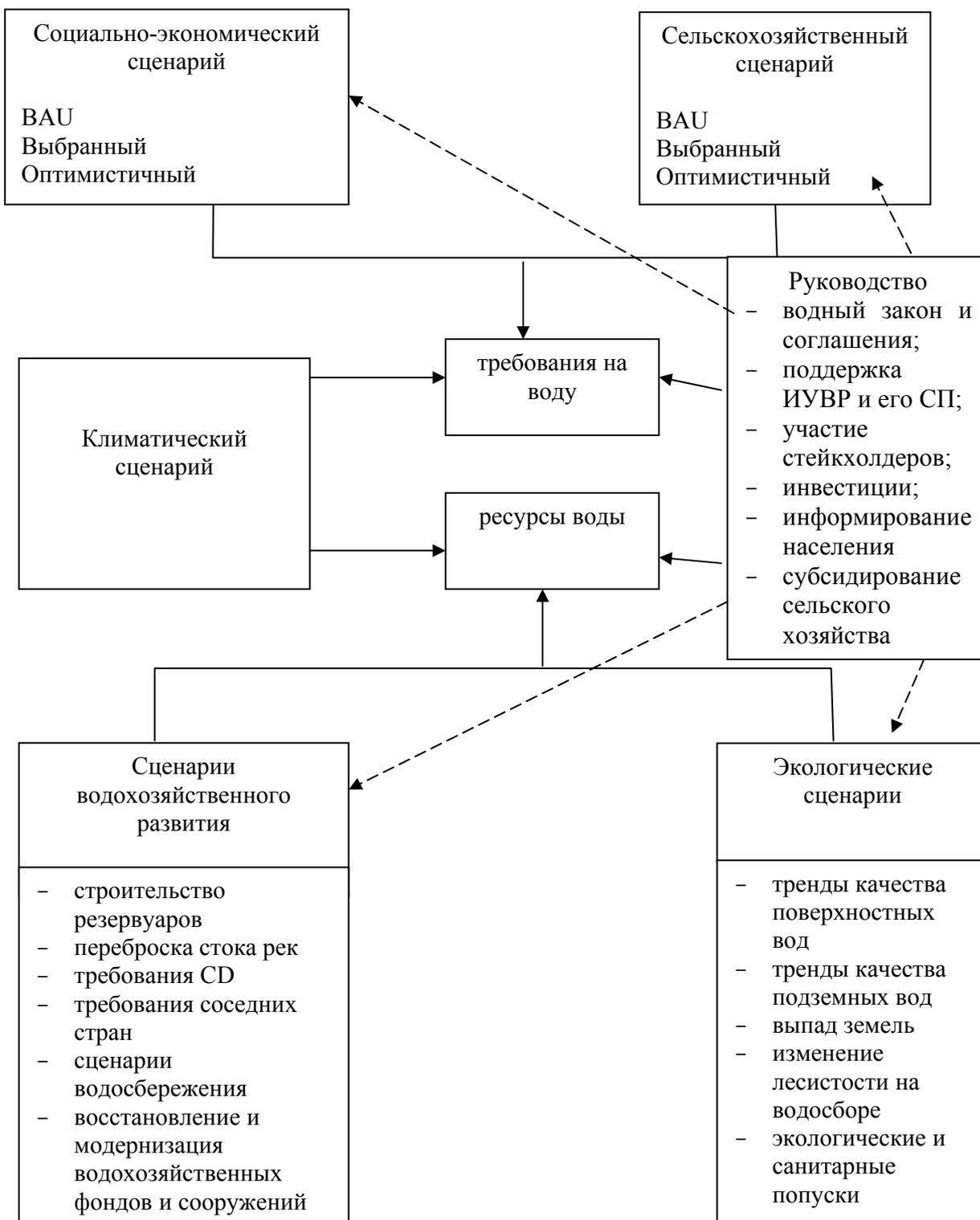
- вариантов социально-экономических;
- вариантов сельскохозяйственного развития;
- вариантов сценариев климатических;
- вариантов изменения естественных ресурсов;
- вариантов развития водохозяйственных объектов.

На все эти сценарии накладывается направленность политической линии страны или нескольких стран в случае трансграничных бассейнов.

Взаимодействие тематических вариантов динамики на перспективу между собой в построении интегрированного сценария приведено на схеме 2.

Схема 2.

Схема увязки специфических сценариев



1. Перспективы социально-экономического развития определяются несколькими принципиальными направлениями, характеризующиеся отдельными показателями:

- демографическими показателями (рост, смертность, миграция, занятость);
- валовым национальным доходом и темпами его роста;
- валовым внутренним продуктом и темпами его роста;
- изменением объема промышленного производства;
- изменением энергетического спроса и требований
- изменением объема сферы обслуживания;
- объемами капиталовложений, в том числе собственными, заемными, иностранными;
- степень водообеспеченности коммунальных нужд;
- степенью обеспечения канализацией;
- степенью газификации;
- возможностью удовлетворения потребностей стран в продуктах питания.

Приступая к построению специализированных субсценариев необходимо иметь в виду, что они не могут определяться произвольно. Между элементами специализированного сценария, например, социально-экономического развития существуют связи и зависимости, которые должны быть представлены в виде матрицы, которая определяет независимые факторы и вызванные некоторыми свойственным этим субъектам зависимостями между собой, которые должны найти отражение в моделях социально-экономического развития. Некоторые индикаторы этого развития зависят от других сценариев – сельскохозяйственного, водохозяйственного развития, но главное – они зависят от линии "руководства". Поэтому построение матрицы сценариев любого блока должно включить как внутренние элементы связи, так и влияние на них или их зависимости от элементов других сценариев (рис. 3).

Все показатели могут выстраиваться во множестве вариантов, в которых граничными являются:

- "сохранение существующих тенденций" (бизнес как обычно – BAU) – на основе имеющихся трендов;
- "оптимистический вариант" – максимально желательный, хотя в большинстве случаев и сомнительно выполнимый.

Построение варианта "BAU" осуществляется на основе пролонгации всех трендов, даже если они приводят к каким-то резким изменениям и спадам, в их взаимоувязке и взаимодействию. Построение существующих трендов определяет как факторы прогресса, так (что особенно важно!) дестабилизирующие факторы такие, как:

- рост населения и увеличение демографического давления;
- потеря экономического потенциала;
- усиление социальной напряженности;
- старение основных фондов и недостаток средств для их восстановления;
- ухудшение определенных экономических связей;
- снижение человеческого потенциала;
- изменение внешних глобальных факторов (цен на продукцию, цен на сырье и т.д.).

"Оптимистический вариант" рассматривает возможности полного (или приближенного к нему) использования имеющегося потенциала промышленных предприятий, природных минеральных ресурсов, желаемого уровня демографии. Для него определяются необходимые капитальные вложения и другие необходимые ресурсы (сопряженные материальные, людские и т.д.).

На основе реальных возможных капиталовложений и других ресурсов, а также экспертных оценок "ожидаемый" вариант выстраивается между двумя этими крайними вариантами. Задача нахождения "ожидаемого реально" варианта базируется на определении стоимостных и ресурсных показателей факторов, необходимых для достижения "оптимального варианта", сопоставления их с реальными ресурсами – имеющимися или возможными к привлечению; оценкой ограничений или препятствий к воплощению этого варианта, так же, как и мер возможных к преодолению этих ограничений. Первым инструментом этого определения является моделирование макроэкономических показателей, которое должно быть уточнено обсуждением искомого варианта диалогом со стейкхолдерами, а также опросом (или организацией круглого стола) решающих лиц. Рыночные факторы и факторы глобализма имеют принципиальное значение.

2. Сельскохозяйственное развитие является определяющим в развитии водного сектора. Его направленность столь многогранна и разнообразна, она зависит от многих факторов неопределенности и в целом определима лишь в достаточно проблематичных пределах. Тем не менее, необходимо сконцентрироваться на основных факторах:

- рост всех используемых угодий;
- рост орошаемых земель;
- использование всех угодий и возможности их улучшения;
- использование орошаемых земель и возможности их улучшения;
- изменение урожайности;
- изменение экономической продуктивности земель;
- состав культур;
- производство животноводческой продукции;
- изменение доходности сельскохозяйственного производства;
- изменение объема и доходности сопряженных отраслей и перерабатывающих отраслей, возможность их развития;
- изменение объема рыбопроизводства.

Помимо основных показателей (первичных) динамика сельхозпроизводства зависит от естественных природных условий, от текущих условий водообеспеченности, мелиоративного состояния, обеспечения удобрениями, химикатами, механизмами, которые могут определяться моделью EPIC, например, но, кроме того, от вторичных таких, как состояние инфраструктуры, переработки, организационной структуры, консультативной службы, баз механизации и т.д.

В качестве дестабилизирующих факторов здесь выступают:

- снижение плодородия земель;
- изменение спроса и цен на продукцию сельского хозяйства;
- ухудшение ирригационной и мелиоративной инфраструктуры и др.

Здесь же опять должны быть оценены аналогично пункту 1 "варианты сохранения тенденций", одновременно крайний вариант "оптимистический" – достижение потенциальной продуктивности, а также реальный.

Необходимо экспертным путем определить:

- изменение цен на сельхозпродукцию;
- возможность наращивания потенциала сельскохозяйственной инфраструктуры;
- перспектива реструктуризации хозяйств и их влияние на продуктивность орошаемого земледелия (по сопоставлению продуктивности различного типа хозяйств);
- возможность глубокой переработки сельскохозяйственной продукции.

Соответственно вышеприведенной матрице сценария составляющих социально-экономического блока может быть построена такая же для сельскохозяйственных сценариев (рис. 4).

Реальный вариант определяется также как и в пункте 1, но роль моделирования здесь более весома и обоснована, так как существует много моделей (EPIC, CROPWAT, ISAREG), которые могут достаточно точно определить возможность и стоимость повышения продуктивности земель при улучшении водопользования, технологии, изменения культур и т.д. Но здесь реакции будут намного более резкими, чем в социально-экономическом блоке – под влиянием политического руководства в зависимости от поддержки, развития и субсидирования сельскохозяйственного сектора.

3. Варианты изменения климата оказывают влияние как на потребность в воде, особо в орошаемом земледелии, так и на водные ресурсы. Предполагаемый рост температуры, изменение осадков и других климатических показателей повлияет на водопотребление сельхозкультур, за счет увеличения эвапотранспирации, но одновременно может изменить в сторону увеличения или уменьшения водные ресурсы. Особенно опасно уменьшение объема ледников, которое в долговременном плане может сократить ледниковую составляющую стока. Тем не менее, имея в виду неопределенность климатических сценариев, необходимо включить в комплексный прогноз набор климатических сценариев от наиболее оптимистичного до наиболее пессимистичного для оценки потребностей в воде и ресурсов. Для пессимистических сценариев – с наибольшим отклонением от "status quo" – целесообразно оценить также и возможности программы "Adapt" – приспособление сельхозпроизводства к изменению климата и даже возможность повышения продуктивности его за счет использования увеличения продолжительности потенциального вегетационного периода на несколько дней путем расширения применения повторных культур, внедрения мульчирования различных типов и т.д. (см. работы Университета МакГил и НИЦ МКВК в программе CIDA "Climate change").

4. Сценарии экологические, включая изменения природных ресурсов, необходимо проанализировать по трендам:

- тренды качества поверхностных вод и их влияние на ресурс воды, если качественные показатели превысят ПДК;
- то же по подземным водам;
- возможности выпада земель из сельхозпроизводства вследствие засоления, заболачивания, других природных явлений;
- изменение облесения зоны формирования стока и возможное влияние на водность и гидрологический режим стока.

Первые три пункта оцениваются по трендам, а последний пункт экспертно на перспективу. Данные сценарии должны найти отражение и в общей продуктивности земель и в ресурсах вод.

Рис. 4

Матрица сценариев сельскохозяйственного развития

1	Используемые угодья			
1.1	Орошаемые земли			
1.2	Пастбища			
1.3	Богара			
1.4	Водные площади			
2	Изменение угодий			
2.1	Прирост земель			
2.2	Выпад земель			
2.3	Отвод под города, население			
3	Состав культур			
3.1	Орошаемых			
3.2	Богарных			
4	Урожайности сельхозкультур			
4.1	Орошаемых			
4.2	Богарных			
5	Цены на сельхозпродукцию			
5.1	Оптово-закупочные			
5.2	Рыночные			
6	Отличие форм сельхозпроизводства			
7	Засоленность			
8	Заболачивание			
9	Водопотребление			
	нетто			
	фактическое			
	расчетное			
10	Обеспеченность удобрениями			
11	ВВП в сельском хозяйстве, в т.ч.			

	<ul style="list-style-type: none">• растениеводстве• животноводстве• рыбном хозяйстве			
12	Производство продукции сельского хозяйства			

Особо необходимо оценить экологические требования на воду: экологические попуски для поддержания дельт, реки как объекта природы и санитарные попуски для поддержания попусков воды с учетом требования изменения качества.

5. Сценарии водохозяйственного развития. Основными динамичными элементами водохозяйственного развития являются:

- a) строительство развития гидроузлов, их энергетических и других режимов;
- b) переброска стока из одной системы в другую;
- c) возможные изменения требования трансграничных стран на воду;
- d) динамика состояния оросительных систем и их инфраструктуру, а также регулирование стока;
- e) сценарии водосбережения в зависимости от снижения их работоспособности.

Оценку изменения водных режимов следует готовить вместе с ориентировочной оценкой необходимых капвложений.

Раздельное определение градаций специализированных сценариев и их сочетания последующей процедурой их обобщения, увязки и генерализации помогает построить рамки и несколько ключевых прогнозов комплексных сценариев, которые предположительно могут быть определены как:

- ВАУ (сохранение тенденций);
- максимально возможные реально-осуществимые (отличающийся от генерализованного "оптимистического" ибо аргіогі он будет нереальным);
- 1 – 2 промежуточных сценариев.

Обобщение сценариев водопользования с учетом межотраслевой увязки производится с помощью межотраслевых балансов, балансов лимитирующих факторов (капвложений, воды и т.д.) методики математического моделирования.

Как же должны увязываться сценарии между собой и как на основе этого вырабатываются ожидаемые обобщенные сценарии?

Для увязки субсценариев между собой целесообразно выделить основные показатели развития и динамики, аналогичные критериям MDGs, и определить их связи с основным показателем разных субсценариев.

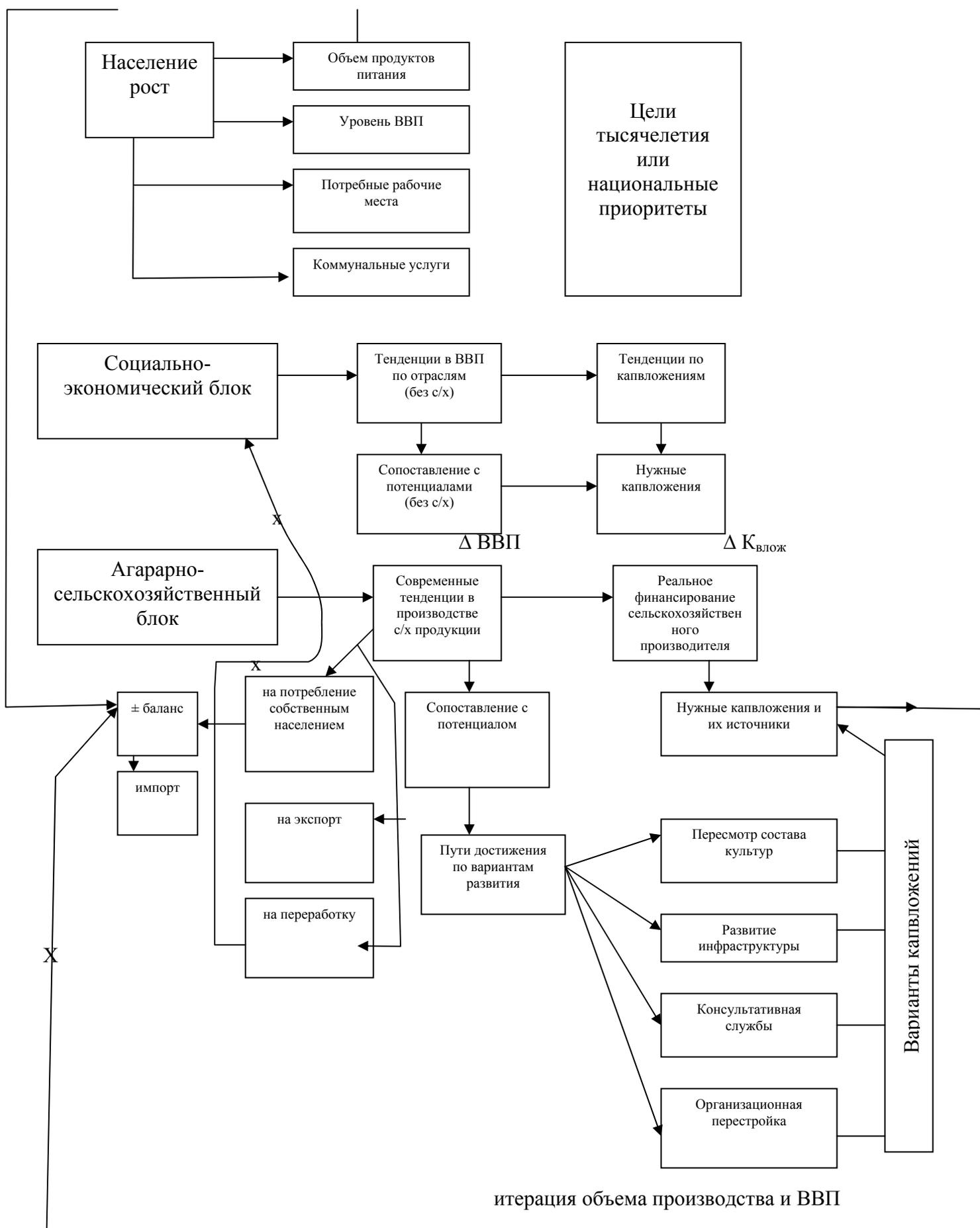
Нами выбраны семь индикаторов социально-экономического сценария, четыре – сельскохозяйственного, пять – водохозяйственного развития, два – климата и три – экологических. В результате построена матрица межхозяйственных связей и оценки необходимого учета их взаимодействия (рис. 5) . Здесь важно определиться с основными ограничениями на ресурсы и основными ограничениями по требованиям, которые должны быть удовлетворены при оценке вышеуказанных субсценариев.

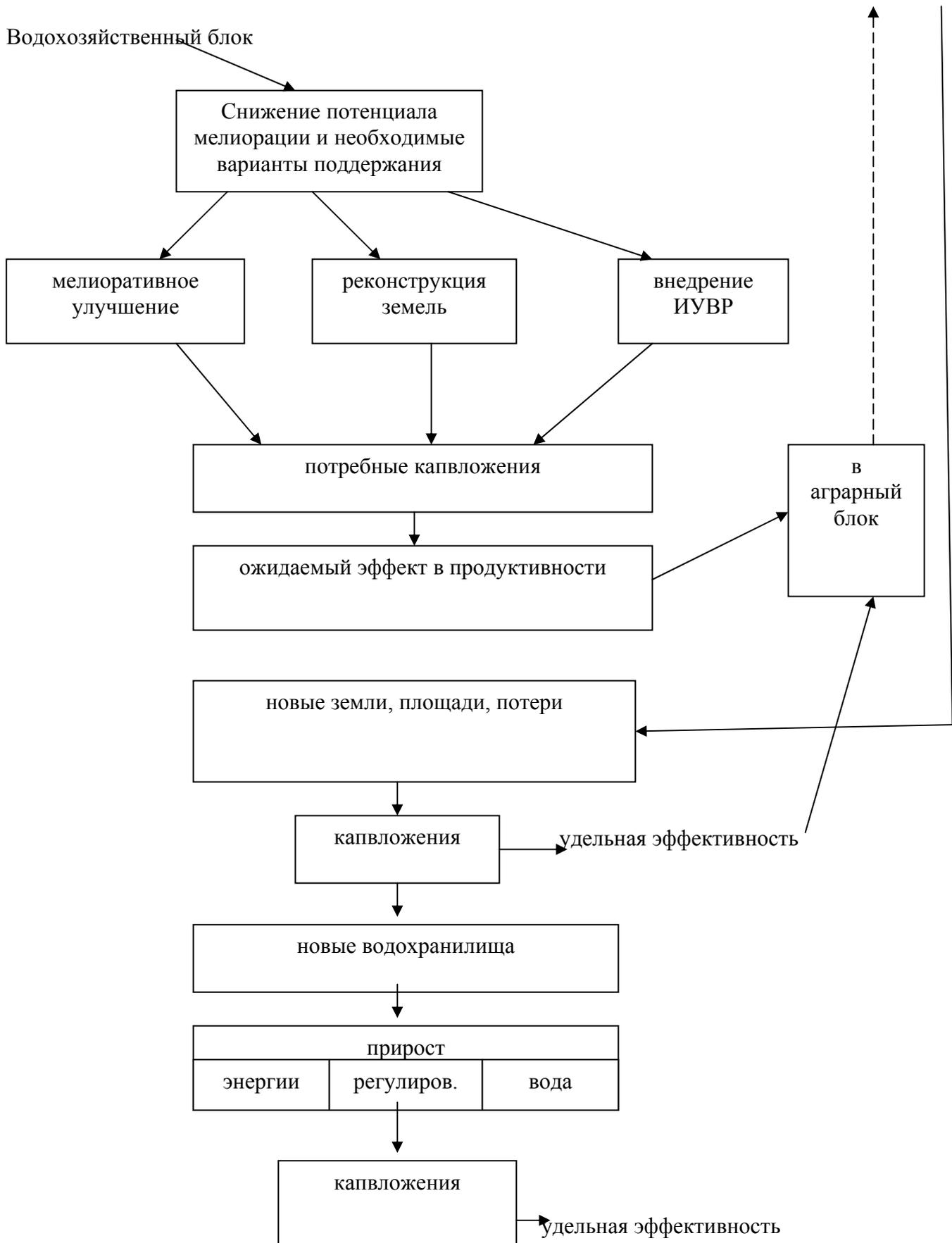
Учитывая исходные параметры населения и его роста, нынешнее состояние экономической, социальной и природной среды, необходимо определиться с двумя видами ограничений:

1. Ресурсными ограничениями –

- a) водные ресурсы;
- b) земельные ресурсы;
- c) энергетические ресурсы;
- d) ресурсы, обеспечивающие производство (удобрения, механизмы, сырье и т.д.);
- e) капвложения;
- f) человеческие ресурсы.

Рис. 5





2. Требования условий благосостояния, жизненного уровня, экологической и продуктовой безопасности, отвечающие намеченным целям тысячелетия или приоритетам страны:

- ликвидация бедности – наличия людей, живущих на 1 \$ США в день;
- обеспечение продуктовой безопасности – 70 % продуктов питания производится на месте;
- обеспечение качества воды, экологических попусков, требования малых водоемов и т.д.

С этих позиций необходимо выработать определенный алгоритм увязки сценариев и проверить их соответствующими ограничениями.

- 1) Рассчитываются все параметры демографического роста для двух крайних сценариев (BAU и "оптимистического") и на основе их определяются необходимые для достижения целей тысячелетия:
 - объем продуктов питания и их сопоставление с современным фактическим производством и соотношениями "экспорт-импорт" продовольственной продукции;
 - необходимый объем ВВП для обеспечения намеченного уровня национального дохода на душу населения для преодоления бедности;
 - уровень занятости;
 - обеспечение водоснабжением и коммунальными услугами.
- 2) Определяются тенденции в фактическом ВВП, в том числе по направлению отраслей и сопоставлению с потенциалом производства и возможность достижения необходимого уровня АВП; потребные капвложения;
- 3) Оцениваются источники финансирования операционных затрат и капвложения и их распределение по отраслям;
- 4) Оцениваются возможные источники привлечения капвложений.

3. Используемые сельскохозяйственные сценарии.

Современное производство сельхозпродукции с их реальным финансированием и производством продуктов сельского хозяйства распределяется на покрытие потребления, экспорт, переработку и сопоставление с необходимым объемом продуктов питания и сырья из социально-экономического прогноза. Одновременно определяется ВВП в сельском хозяйстве и затраты на него.

Сопоставление с потенциалом сельскохозяйственного производства, необходимыми мерами и капвложениями на повышение эффективности существующего производства путем пересмотра состава культур, развития инфраструктуры, консультативных служб, организационной перестройки. Результат – оценка возможных реальных и потребных капвложений.

4. Сценарий водохозяйственного блока должен быть начат с оценки в варианте "Сохранение тенденций" темпов снижения потенциала земель и необходимых мер для его восстановления за счет мелиоративного улучшения земель, реконструкции систем, внедрения ИУВР. По каждому направлению устанавливаются потребные капвложения и ожидаемый эффект в денежном выражении.

Все это вводится в сельскохозяйственный сценарий и проверяется результативность в производстве продукции. Одновременно вводится вариант новых земель в размере существующий тенденций. Для достижения необходимых рубежей производства сельхозпродукции определяется необходимое увеличение объема ввода земель и его эффективность после ввода данных в сценарий аграрного развития.

Особый раздел водного сценария принадлежит к вводу новых водохранилищ, затратам на них и их результативность по воде, производству электроэнергии.

Оценивается также удельная эффективность всех этих водохозяйственных мероприятий по соотношению "эффект-затраты".

5. Климатический сценарий вводится в двух вариантах – близкий к нулевому и максимально расчетный.

Указанная последовательность расчетов в каждом блоке стыкуется в двух крайних сценариях – "оптимистичном " и "BAU" по конечным результатам.

Сопоставляются два крайних варианта по ключевым целям:

- ВВП на душу населения;
- обеспеченность продуктами питания;
- уровень занятости;
- степень комфортности жизни (обеспечение водой, газом, электричеством, удовлетворение природным условиям)

и проверяются на ограничения.

Последовательные итерации выбора вариантов сценария представляются следующим образом:

I. Климатический сценарий минимальных изменений:

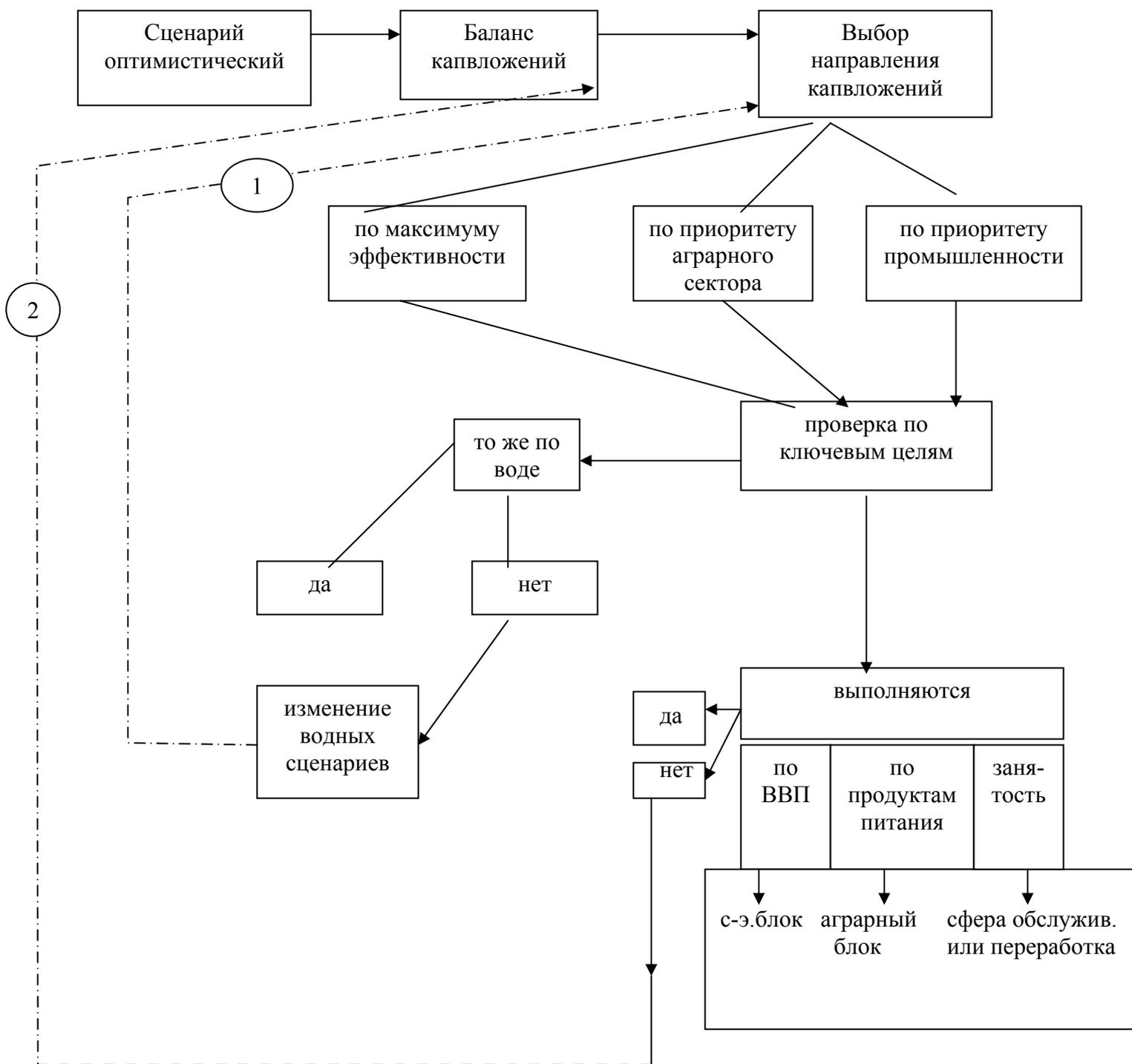
- определение суммарных потребностей в капвложениях при оптимистическом варианте;
- определение дефицита капвложений;
- назначение промежуточного генерализованного сценария по возможным капвложениям:
 - а) при полном удовлетворении потребностей аграрного блока и при ущемлении промышленного блока
 - б) при различном удовлетворении потребностей социально-экономического блока и меньшем удовлетворении сельскохозяйственного блока;
 - с) по максимуму сравнительной эффективности.
- проверка указанных промежуточных сценариев по ключевым целям и по ограничениям на воду (или другие ресурсы, если они ограничены);
- поиск приближения к ограничениям и критериям:
 - а) по воде – за счет сценариев водохозяйственного развития;
 - б) по социально-экономическим параметрам – за счет пересмотра социально-экономического сценария или перераспределения капвложений или
 - с) по продуктам питания – по пересмотру состава и эффективности аграрного блока либо за счет увеличения переработки или за счет увеличения экспорта.
- возврат итерации по капвложениям.

II. Климатический сценарий максимальных изменений

тот же порядок итераций

Итерация продолжается до максимального удовлетворения целей и ограничений. Варианты для обоих климатических сценариев вносятся на обсуждение заинтересованных субъектов с целью последующей выработки плана действий.

Рис. 6.
Схема итерации расчетов генерализованных сценариев развития



Межблочные связи при увязке сценариев

		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	4.1	4.2	5.1	5.2	5.3	Руководство	
I	Социально-экономический сценарий																							
I.1	Население											X												
I.2	ВВП	○																			X			X
I.3	Инвестиционный баланс									X														
I.4	Социальное состояние	○	○									X							X			X		X
I.5	Потребность в продукции с/х	○			○				X															
I.6	Экспорт-импорт				○	X			X															X
I.7	Электризация	○			○																			
II	Сельское хозяйство																							
II.1	Производство продукции				X		X																	
II.2	Потребные капвложения			X					○				X	X	X	X								X
II.3	В т.ч. собственные		X	X													X							
II.4	Водопотребление	X										X		X							X	X		
III	Водохоз.развитие																							
III.1	Реконструкция или деградация								X		X							X	X	X				X
III.2	Новые земли								X		X							X		X				
III.3	Водосбережение										X								X	X	X	X		
III.4	Новое стр-во (ГЭС)							X										X						X
III.5	Экологические требования СД																		X	X				
IV	Климат																	X	X					
IV.1	Оптимистический																	X	X	X				
IV.2	Пессимистический																		X	X				

1.3. План действий – поддержка политики

На основе сопоставления сформированных сценариев могут быть подготовлены анализ политических, социальных, водохозяйственных и других мер, которые могут повлиять на приведение водохозяйственной обстановки к прогрессивной перспективе.

На этом этапе должны быть определены "целевые группы" стейкхолдеров и решающих лиц, которые будут участвовать в дальнейшей оценке анализа возможного влияния и комплекса действий (actions plan). Выбор "целевых групп" должен быть увязан с выбором "собственника" – решающие лица должны принять "план действий" для дальнейшего развития.

На основе анализа построения сценариев и их моделирования, формируется план действий и набор инструментов для их осуществления.

План действий должен проанализировать более тщательно все мероприятия, работы, инвестиции, которые были определены в ходе поиска ожидаемого сценария, максимального удовлетворения целям и критериям при имеющихся ограничениях.

Особое внимание должно быть уделено:

- роли руководства в осуществлении намеченных сценариев;
- поиску капвложений;
- мониторингу развития в соответствии со сценариями;
- внедрению ИУВР.