

**БУХАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

# **РЕФЕРАТ**

**На тему: ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ  
ФАКТОРЫ**

**Выполнил:** студент 207-группы **Хайдаров О.**

План:

1. Общие сведения об экологических факторах.
2. Абиотические факторы.
3. Орографические факторы.
4. Общие закономерности взаимодействия организмов и экологических факторов

1. Общие сведения об экологических факторах.

В основе взаимодействия организмов и окружающей их среды находятся причинно-следственные отношения. Организм получает из окружающей среды информацию в виде определенных сигналов, имеющих материальную природу, и реагирует на эти сигналы.

Процессы управления жизнедеятельностью организмов, природных систем, качеством окружающей среды требуют точного измерения, оценки уровней воздействия и ответных реакций. Иначе говоря, качество окружающей среды, как совокупность определенных параметров, должно оцениваться количественно. Поэтому биология, и ее раздел - экология - науки точные, в их основе лежат мера и число; В экологии поступающие к организму сигналы называют факторами. Экологический фактор - это любой элемент окружающей среды, способный оказывать прямое или косвенное воздействие на живой организм хотя бы на одном из этапов его индивидуального развития, или любое условие среды, на которое организм отвечает приспособительными реакциями. В общем случае фактор - это движущая сила какого-либо процесса или влияющее на организм условие. Окружающая среда характеризуется огромным разнообразием экологических факторов, в том числе и пока не известных. Каждый живой организм в течение всей своей жизни находится под воздействием множества экологических факторов, различающихся происхождением, качеством, количеством, временем воздействия, т. е. режимом. Таким образом, окружающая среда - это фактически набор воздействующих на организм экологических факторов. Но если окружающая среда, как мы уже сказали, не имеет количественных характеристик, то каждый отдельный фактор (будь то влажность, температура, давление, белки пищи, количество хищников, химическое соединение в воздухе и т. п.) характеризуется мерой и числом, т. е. его можно измерить во времени и пространстве (в динамике), сравнить с каким-либо эталоном, подвергнуть моделированию, предсказанию (прогнозу) и, в конечном счете, изменить в заданном направлении. Управлять можно только тем, что имеет меру и число. Все экологические факторы в общем случае могут быть сгруппированы в две крупные категории: факторы неживой, или косной, природы, называемые иначе абиотическими или абиогенными, и факторы живой природы - биотические, или биогенные. Но по своему происхождению обе группы могут быть как природными, так и антропогенными, т. е. связанными с влиянием человека\* [\* Иногда

различают антропогенные и антропогенные факторы. К первым относят лишь прямые воздействия человека на природу (загрязнение, промысел, борьбу с вредителями), а ко вторым - преимущественно косвенные последствия, связанные с изменением качества окружающей среды. ] . Человек в своей деятельности не только меняет режимы природных экологических факторов, но и создает новые, например, синтезируя новые химические соединения - ядохимикаты, удобрения, лекарства, синтетические материалы и др. В числе факторов неживой природы присутствуют физические (космические, климатические, орографические, почвенные) и химические (компоненты воздуха, воды, кислотность и иные химические свойства почвы, примеси промышленного происхождения). К биотическим факторам относятся зоогенные (влияние животных), фитогенные (влияние растений), микробогенные (влияние микроорганизмов). В некоторых классификациях к биотическим факторам относят и все антропогенные факторы, включая физические и химические.

Выделяют факторы зависимые и независимые от численности и плотности организмов. Например, климатические факторы не зависят от численности животных, растений, а массовые заболевания, вызываемые патогенными микроорганизмами (эпидемии) у животных или растений, безусловно, связаны с их численностью.

Макроклимат от численности животных не зависит, а микроклимат может существенно изменяться в результате их жизнедеятельности. Если, например, насекомые при их высокой численности в лесу уничтожат большую часть хвои или листвы деревьев, то здесь изменится ветровой режим, освещенность, температура, качество и количество корма, что скажется на состоянии последующих поколений тех же или других обитающих здесь животных. Массовые размножения насекомых привлекают насекомых-хищников и насекомоядных птиц. Урожай плодов и семян влияют на изменение численности мышевидных грызунов, а также многих птиц, питающихся семенами.

## 2. Абиотические факторы.

Абиотические факторы (АФ) — совокупность условий неорганической среды, каким-либо образом воздействующих на организмы и их сообщества; в экологии абиотические факторы рассматриваются как непреременные и важные факторы, обеспечивающие жизнь и развитие растений, животных и микроорганизмов. Абиотические факторы могут влиять на организмы каждый в отдельности, одновременно или взаимодействуя друг с другом. К абиотическим факторам относятся климатические, или физические, условия среды (температура, влажность, осадки, свет, ветер, атмосферное давление, течения, ионизация воздуха, радиоактивное излучение, состав и плотность почвы, рельеф, высота и плотность снежного покрова); химические факторы (газовый состав атмосферы, морских и пресных вод, почвы и донных отложений) и др. Абиотические факторы - составная часть экосистем и ландшафтов и играет решающую роль в жизни и эволюции животных,

растений и микроорганизмов, приспособляющихся к условиям среды. Численность и распределение организмов в пределах ареалов зависят от лимитирующих абиотических факторов. У каждого организма по отношению к отдельному АФ есть оптимальные потребности; крайние значения каждого АФ делают невозможным нормальную жизнедеятельность организма. Например, живые организмы могут существовать, в основном, в интервале температур между 0 и 50°C, если не нарушается нормальный обмен веществ. Температурный фактор в изолированном виде способен вызвать гибель животных и растений от переохлаждения или перегрева. Однако АФ могут действовать совместно с другими факторами. Например, сильный мороз хуже переносится при высокой влажности воздуха. Перегрев организмов при низкой относительной влажности наступает медленнее, чем при высокой (и в то же время в других случаях меняется интенсивность теплоотдачи). АФ сами подвергаются активному воздействию производственной и бытовой деятельности человека. В ряде районов Земли меняется химический и физический состав земной поверхности, атмосферного воздуха, водоемов, нарушается обычный ход климатических процессов. Эти изменения преобразуют окружающую среду. Вместе с тем, человек нередко сложившиеся природные абиотические факторы перестраивает с помощью техники и новейших технологий в соответствии со своими потребностями (переброска стока рек, рассоление почв, защита от иссушающих ветров и др.), способствуя обогащению и улучшению окружающей природной среды. Антропогенные изменения в природе — изменения, происходящие в природе в результате хозяйственной деятельности человека или непосредственного общения людей с окружающей природной средой. Воздействие человека на природу — необходимое условие его существования. В результате этого воздействия возможно непрерывное обеспечение людей жизненными благами и воспроизводство человеческого общества.

#### Абиотические факторы наземной среды.

Абиотическая компонента наземной среды (суши) включает совокупность климатических и почвенно-грунтовых условий, т. е. множество динамичных во времени и пространстве элементов, связанных друг с другом и влияющих на живые организмы. Особенности воздействия на биосферу со стороны космических факторов и проявлений солнечной активности состоят в том, что поверхность нашей планеты (где сосредоточена "пленка жизни") как бы отделена от Космоса мощным слоем вещества в газообразном состоянии, т. е. атмосферой. Абиотическая компонента наземной среды включает совокупность климатических, гидрологических, почвенно-грунтовых условий, т. е. множество динамичных во времени и пространстве элементов, связанных между собой и влияющих на живые организмы. Атмосфере как среде, воспринимающей космические и связанные с Солнцем факторы, принадлежит важнейшая климатоформирующая функция. Атмосфера — газовая оболочка Земли. Её масса около  $5,9 \cdot 10^{15}$  т. По характеру изменения

температуры с увеличением высоты в атмосфере различают несколько слоев, разделенных узкими переходными зонами— паузами. Под действием солнечного излучения в атмосфере протекает множество реакций, в которых участвуют кислород, озон, азот, оксид азота, пары воды, диоксид углерода.

### Лучистая энергия Солнца.

Энергия солнечного излучения распространяется в пространстве в виде электромагнитных волн. Количество энергии солнечного излучения, поступающего к Земле (к верхней границе атмосферы), практически постоянно и оценивается значением  $1370 \text{ Вт/м}^2$ . Эта величина называется солнечной постоянной. Однако приход энергии солнечного излучения к поверхности самой Земли существенно колеблется в зависимости от ряда условий: высоты Солнца над горизонтом, широты, состояния атмосферы и др. Форма Земли (геоид) близка к шарообразной. Поэтому наибольшее количество солнечной энергии поглощается в низких широтах (экваториальный пояс), где температура воздуха у земной поверхности, как правило, выше, чем в средних и высоких широтах. Приход энергии солнечного излучения в разные районы земного шара и ее перераспределение определяют климатические условия этих районов. Антропогенная деятельность существенно влияет на климатические факторы, изменяя их режимы. Так, массовые выбросы в атмосферу твердых и жидких частиц от промышленных предприятий могут резко изменить режим рассеивания солнечного излучения в атмосфере и уменьшить приход теплоты к поверхности Земли. Уничтожение лесов и иной растительности, создание крупных искусственных водохранилищ на бывших территориях суши увеличивает отражение энергии, а загрязнение пылью, например, снега и льда - наоборот, увеличивает поглощение, что приводит к их интенсивному таянию. Таким образом, мезоклимат может резко измениться под воздействием человека: понятно, что климат Северной Африки в отдаленном прошлом, когда она была огромным оазисом, существенно отличался от сегодняшнего климата пустыни Сахара. Глобальные последствия антропогенной деятельности, чреватые экологическими катастрофами, сводят обычно к двум гипотетическим явлениям: парниковому эффекту и ядерной зиме. Суть парникового эффекта состоит в следующем. Солнечные лучи проникают сквозь земную атмосферу к поверхности Земли. Однако накопление в атмосфере диоксида углерода, оксидов азота, метана, паров воды, фторхлор-углеводородов (фреонов) приводит к тому, что тепловое длинноволновое излучение Земли поглощается атмосферой. Это приводит к накоплению избыточной теплоты в приземном слое воздуха, т. е. нарушается тепловой баланс планеты. Такой эффект подобен тому, который мы наблюдаем в покрытых стеклом, или пленкой парниках. В результате температура воздуха у земной поверхности может возрасти. Сейчас ежегодное возрастание содержания  $\text{CO}_2$  оценивается в 1-2 части на миллион. Такая ситуация, как считают, может привести уже в первой половине XXI в.

к катастрофическим изменениям климата, в частности к массовому таянию ледников и подъему уровня Мирового океана.

Ядерная зима считается возможным следствием ядерных (в том числе и локальных) войн. В результате ядерных взрывов и неизбежных после них пожаров тропосфера окажется насыщенной твердыми частицами пыли, пепла. Земля окажется закрытой (экранированной) от солнечных лучей в течение многих недель и даже месяцев, т. е. наступит так называемая "ядерная ночь". Одновременно в результате образования оксидов азота произойдет разрушение озонового слоя планеты. Экранирование Земли от солнечного излучения приведет к сильному понижению температуры с неизбежным снижением урожаев, массовой гибелью живых организмов, включая человека, от холода и голода. А те организмы, которые сумеют пережить данную ситуацию до восстановления прозрачности атмосферы, окажутся под воздействием жесткой ультрафиолетовой радиации (из-за разрушения озона) с неизбежным нарастанием частоты раковых и генетических заболеваний. С лучистой энергией Солнца связана освещенность земной поверхности, определяющаяся продолжительностью и интенсивностью светового потока. Вследствие вращения Земли происходит периодическое чередование темного и светлого времени суток, а также изменение продолжительности светового дня. Поскольку данный фактор имеет правильную периодичность, то его значение для жизни исключительно велико. У растений и животных в процессе эволюции выработались глубокие физиологические, морфологические и поведенческие адаптации к динамике освещенности. У всех животных, включая человека, существуют так называемые циркадные (суточные) ритмы активности. Многие растения распускают цветы в дневное время и закрывают их ночью, а процессы фотосинтеза и дыхания, световые и темновые реакции наглядно демонстрируют приспособленность живого к освещенности.

Требования организмов к определенной продолжительности темного, и светлого времени носят название фотопериодизма, причем особенно важное значение имеют сезонные колебания освещенности. Для некоторых организмов, например насекомых, характерны пороговые длины дня. Так, если продолжительность дня меньше 15 ч, то развитие поколения у такой известной бабочки, как капустница, может задерживаться. Прогрессивная тенденция к уменьшению продолжительности светового дня от лета к осени служит информацией для подготовки к зимовке или спячке. Поскольку фотопериодические условия зависят от широты, у ряда видов (в первую очередь у насекомых) могут образовываться географические расы, различающиеся по пороговой продолжительности дня.

Влажность воздуха. Это содержание в воздухе водяного пара. Наиболее богаты влагой нижние слои атмосферы (до высоты 1,5-2,0 км), где концентрируется примерно 50 % всей атмосферной влаги. Содержание водяного пара в воздухе зависит от температуры последнего: при каждой

конкретной температуре существует определенный предел насыщения воздуха парами воды, называемый максимальным насыщением. Обычно содержание паров воды в воздухе не достигает возможного максимума. Разница между максимально возможным и данным конкретным насыщением называется дефицитом влажности, или недостатком насыщения. Это важнейший экологический показатель, широко используемый в сельском и лесном хозяйстве, и поэтому метеорологические станции обязательно его учитывают. Фактическое содержание водяных паров в воздухе в данный момент времени, выраженное в паскалях, в миллиметрах ртутного столба или в килограммах влаги на 1 м<sup>3</sup> сухого воздуха, называют абсолютной влажностью, а выраженное в процентах по отношению к максимально возможному-относительной.

Осадки. Атмосферные осадки - это вода в жидком (капли) или твердом состоянии, выпадающая на земную поверхность из облаков или осаждающаяся непосредственно из воздуха вследствие сгущения водяного пара. Из облаков могут выпадать дождь, снег, морось, ледяной дождь, снежные зерна, ледяная крупа, град. Количество выпавших осадков измеряется толщиной слоя выпавшей воды в миллиметрах. Осадки тесно связаны с влажностью воздуха и представляют собой результат конденсации водяных паров. Вследствие конденсации в приземном слое воздуха образуются росы, туманы, а при низких температурах наблюдается кристаллизация влаги. Конденсация и кристаллизация паров воды в более высоких слоях атмосферы образуют облака различной структуры и являются причиной атмосферных осадков. Осадки - важнейшее звено в круговороте воды на Земле, причем в разных широтах количество осадков резко колеблется. Выделяют влажные (гумидные) и сухие (аридные) зоны земного шара. Максимальное количество осадков выпадает в зоне тропических лесов (до 2000 мм/год), в то время как в аридных зонах (например, в пустынях) - 0, 18 мм/год. Атмосферные осадки – важнейший фактор, оказывающий влияние на процессы загрязнения природной среды.

Движение воздушных масс (ветер). Как известно, причиной образования ветровых потоков и перемещения воздушных масс является неравномерный нагрев разных участков земной поверхности, связанный с перепадами давления. Ветровой поток направлен в сторону меньшего давления, но и вращение Земли также влияет на циркуляцию воздушных масс в глобальном масштабе. В приземном слое воздуха движение воздушных масс оказывает влияние на все метеорологические факторы окружающей среды, т. е. на климат, включая режимы температуры, влажности, испарения с поверхности суши и моря, а также транспирацию растений. Ветровые потоки - важнейший фактор переноса, рассеивания и выпадения загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу от промышленных предприятий, теплоэнергетики, транспорта. Сила и направление ветра определяют режимы загрязненности окружающей среды. Например, штиль в сочетании с инверсией температуры воздуха рассматривается как неблагоприятные метеорологические условия,

способствующие длительному, сильному загрязнению воздуха в районах промышленных предприятий и проживания людей. Присутствие водяных паров (тумана) в воздухе при одновременном поступлении в него, например, диоксида серы приводит к тому, что последний превращается в сернистую кислоту, которая окисляется до серной. В условиях застоя воздуха (штиль) образуется устойчивый токсичный туман. Подобные вещества могут вымываться из атмосферы и выпадать на поверхность суши и океана. Типичным результатом являются так называемые кислотные дожди. Твердые примеси в атмосфере могут служить ядрами конденсации влаги, вызывая разные формы осадков.

Давление атмосферы. Нормальным давлением принято считать 101,3 кПа (760 мм рт. ст.). В пределах поверхности земного шара существуют области высокого и низкого давления, причем наблюдаются сезонные и суточные минимумы и максимумы давления в одних и тех же точках. Различаются также морской и континентальный типы динамики атмосферного давления. Периодически возникающие области низкого давления носят название циклонов и характеризуются мощными потоками воздуха, движущегося по спирали и перемещающегося в пространстве к центру. Циклоны связаны с неустойчивой погодой и большим количеством осадков. В противоположность им, антициклоны характеризуются устойчивой погодой, низкими скоростями ветра, в ряде случаев температурными инверсиями. При антициклонах могут возникать неблагоприятные с точки зрения переноса и рассеивания примесей метеорологические условия.

### 3. Орографические (геоморфологические) факторы.

Геоморфология - наука о рельефе. Эти факторы имеют преимущественно косвенное значение, поскольку, например, отметка местности (высота) собственно экологическим фактором не является. Но от высоты, от степени крутизны склона горы или холма, ориентации склона относительно стран света, общей структуры рельефа зависит весь комплекс микроклиматических и почвенных факторов. Кроме того, крутизна склона и особенности его поверхности могут сказываться на развитии корневых систем растений, их внешнем строении: в горных условиях ряд древесных пород приобретает низкорослость, стелющиеся (так называемые стланиковые) формы. Рельеф оказывает влияние на процессы почвообразования, причем почвы на склонах особенно ранимы и уничтожение растительности (например, при рубках леса), усиленная пастьба скота вызывают разрушение почв (эрозию). Существует ряд ограничений на вырубку лесов в горах, на иные виды пользования.

Рельеф местности является одним из важнейших факторов, от которых зависит перенос, рассеивание и накопление вредных примесей в атмосферном воздухе. Расположенные в низинах населенные пункты в зонах рассеивания промышленных выбросов подвергаются сильному застою

загрязнению, а растительность - угнетению вплоть до гибели. Различают самые крупные формы рельефа, связанные с процессами горообразования (макрорельеф), формы с колебаниями высоты от 1 до 10 м (мезорельеф) и самые мелкие формы с перепадами в пределах десятков сантиметров (микрорельеф). В условиях пересеченного рельефа с вытянутыми элементами (ущельями, каньонами) образуются своего рода "трубы", через которые вредные примеси могут переноситься на десятки километров.

#### 4. Общие закономерности взаимодействия организмов и экологических факторов

Любой экологический фактор динамичен, изменчив во времени и пространстве. Теплое время года с правильной периодичностью сменяется холодным; в течение суток наблюдаются более или менее широкие колебания температуры, освещенности, влажности, силы ветра и т. п. Все это - природные колебания экологических факторов, однако воздействовать на них способен и человек. Влияние антропогенной деятельности на окружающую среду проявляется в общем случае в изменении режимов (абсолютных значений и динамики) экологических факторов, а также - состава факторов, например при внесении ксенобиотиков в природные системы в процессе производства или специальных мероприятий - таких, как защита растений при помощи ядохимикатов или внесение органических и минеральных удобрений в почву. Однако каждому живому организму требуются строго определенные уровни, количества (дозы) экологических факторов, а также определенные пределы их колебаний. Если режимы всех экологических факторов соответствуют наследственно закрепленным требованиям организма (т. е. его генотипу), то он способен выживать и давать жизнеспособное потомство.

Требования и устойчивость того или иного вида организма к экологическим факторам определяют границы географической зоны, в пределах которой он может обитать, т. е. его ареал. Факторы окружающей среды определяют также амплитуду колебаний численности того или иного вида во времени и пространстве, которая никогда не остается постоянной, а изменяется в более или менее широких пределах. Живой организм в природных условиях одновременно подвергается воздействию со стороны не одного, а многих экологических факторов - как биотических, так и абиотических, причем каждый фактор требуется организму в определенных количествах или дозах. Растения нуждаются в значительных количествах влаги, питательных веществ (азот, фосфор, калий), но другие вещества, например бор или молибден, требуются в ничтожных количествах. Тем не менее недостаток или отсутствие любого вещества (как макро-, так и микроэлемента) отрицательно сказывается на состоянии организма, даже если все остальные присутствуют в требуемых количествах.

**БУХАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

# **РЕФЕРАТ**

**На тему: АРАЛ: КРИЗИС – ПРИЧИНЫ, МАСШТАБЫ, РЕШЕНИЯ.**

**Выполнила: студентка 2 «Б» курса Шадманова Н.**

План:

1. Экологические последствия мелиоративно-водохозяйственного строительства в бассейне Аральского моря.
2. Возникновение проблемы Арала и Приаралья.
3. Возможные решения Аральского кризиса.

1. Вопросы мелиоративно-водохозяйственного строительства в настоящее время широко обсуждаются в нашей стране в связи с ухудшением экологических условий на орошаемых землях. Обстановка настолько серьезна, что отменяются правительством “проекты века” по переброске вод северных и сибирских рек на юг и в Среднюю Азию, приостановлено строительство каналов Волга – Чограй, Волга – Дон-2, Ростов – Краснодар др. публикуется много критических материалов о низкой экономической эффективности водных мелиораций, о негативных экологических последствиях, низком качестве построенных гидротехнических сооружений, завышенном водопотреблении, больших потерях оросительной воды, низких урожаях на орошаемых землях и т.д.

Совсем недавно на водные мелиорации возлагались большие надежды в решении продовольственной проблемы страны. На мелиоративное строительство выделялись огромные средства. Мало того, что поставленные задачи не были решены ни по поводу мелиорированных площадей, ни по производству на этих землях сельскохозяйственной продукции, но возник ряд экологических проблем.

В числе вновь возникших проблем – усыхание Аральского моря, опустынивание Приаралья и пойменных рек Амударья и Сырдарья, Чу, Или и других, потопление земель в зоне водохранилищ, ухудшения качества оросительных вод.

Восстановление экологических условий, приемлемых для ведения орошаемого земледелия и развития других отраслей народного хозяйства, а так же для жизнеобитания человека, потребует многих миллиардов рублей и продолжительного времени.

Так что же случилось? где допущены просчеты, на каком этапе технической политики взято неверное направление, которое превратило действие мелиорации в свою противоположность и привело вместо улучшения земель к их ухудшению? Для ответа на этот вопрос придется обратиться к истории развития мелиоративно-водохозяйственного строительства. И не только в нашей стране, ибо многие из названных экологических нарушений возникали с давних времен в разных странах. Сейчас важно учесть мировой опыт и не допускать ошибок впредь, предотвратить наращивание отрицательных последствий набравшего

большую инерцию водохозяйственного строительства, перестроить мелиоративное хозяйство страны.

Из истории. Человеку разумному свойственно активное вмешательство в окружающую среду. Это обусловлено необходимостью удовлетворения его материальных и духовных потребностей. Мелиорация – одна из самых древнейших сфер деятельности человека, зародившихся в неолите одновременно с земледелием. Мелиорация по смыслу самого, заимствованного из греческого языка, слова имеет целью улучшение земли, окружающей среды. Для аридных стран с дефицитом естественной влаги это прежде всего улучшение водного режима почв. До нас дошли остатки оросительных систем, сооруженных 5 тыс. лет тому назад в Средней Азии, стран Ближнего Востока и Средиземноморья. В пустынях без орошения земледелие невозможно. Но опыт орошаемого земледелия не всегда был положительным. Там, где человек смог приспособиться, не вызывая экологических нарушений с отрицательными для жизни последствиями созданы оазисы. Такие очаги древнейшей культуры орошаемого земледелия существуют в бассейнах Амударьи, Сырдарьи, Тигра, Евфрата, Нила и других рек. Имеются многочисленные примеры из далекого и более близкого нам прошлого, когда попытки орошения кончались нарушением экологического равновесия, ухудшением мелиоративных условий, деградацией почв и потерей их плодородия. Один из таких примеров зафиксирован в письменах на глиняных табличках древнего Шумера (Месопотамия). В середине III тысячелетия до н.э. орошаемые почвы покрывались солями, почвы потеряли плодородие, и население было вынуждено покинуть обжитые земли. Опустынены орошавшиеся в энеолите земли Геокюрского оазиса, заброшены земли античной Маргианы и средневекового Мерва в Южной Туркмении. Более близкие нам примеры относятся к концу прошлого и началу текущего столетия, к зоне старого орошения Средней Азии и Закавказья, где были предприняты попытки нового освоения земель опустыненных оазисов. Здесь были построены первые инженерные системы, наиболее крупные из них – в Голодной Степи (Средняя Азия), на Мугани (Закавказье) и в дельте р. Мургаб (Туркмения). Результаты нового орошения оказались самыми тяжелыми. К 1916 г. из-за вторичного засоления в Голодной Степи выпало из оборота 70 % земель, в Южной Мугани – 65 %, в Центральной Мугани – 52 % и в Северной – 33 %. Началось засоление и на землях Мургабского царского имения на юге Туркмении.[Егоров В.В., Минашина Н.Г. Развитие оросительных мелиораций и задача мелиоративного почвоведения. – “Почвоведение” – 1987 - №10]

## 2. Возникновение проблемы Арала и Приаралья.

Наиболее тяжелые экологические условия в результате проведенных водохозяйственных работ сложились в Средней Азии, а в Приаралье ситуация стала бедственной и даже близкой к экологической катастрофе. В результате необеспеченными мерами экономии воды расширения орошаемых площадей всего лишь в 1,5 раза (вместо предполагаемого в начале 60-х годов двух трехкратного увеличения) сток вод в реках Амударья и Сырдарья оказался практически полностью разбираемым на орошение. В маловодные 80-е текущего столетия сток в Арал совсем не поступал. Уровень Аральского моря стал падать и снизился к настоящему времени на 14 м. Объем воды в море уменьшился на 60 %, а соленость ее увеличилась почти в три раза (до 28 г/л) площадь обнажившегося морского дна приближается к 3 млн. га. В 27 раз сократились площади тростниковых зарослей в дельтах, высохло 50 озер с пресной водой. Площадь тугайных лесов в поймах уменьшилась в 2 – 3 раза. Деградируют кормовые угодья для скота, их продуктивность снизилась в 4-5 раз. Почвы иссушаются, засоляются, опустыниваются. Исчезают животные: из 173 ценных видов осталось немногим более 30. Исчезла ондатра, море потеряло рыбохозяйственное значение. Обсохшие участки дна покрываются солью, которая разносится ветром.

Усыхание Арала не является неожиданностью. Это, в частности, можно видеть из следующего: “Искусственное понижение уровня Аральского моря или его исчезновение как озера привело бы к осушению огромных болотистых массивов в дельте Амударья и Сырдарья, к понижению уровня грунтовых вод, а, следовательно, к улучшению мелиоративной обстановки. Эти земельные массивы смогли бы быть частично вовлечены в земледельческое использование”. [Средняя Азия, М., 1968] На прогнозных картах, составленных по заданию Минводхоза СССР, в связи с переброской вод на месте Арала указывались посеы риса. Так что исчезновение Арала было запланировано. Но лишь тогда, когда этот процесс стал реальностью, стали очевидны и те огромные потери, к которым он приведет.

На протяжении последних трех десятилетий водохозяйственное строительство велось широким фронтом во всех частях Аральского бассейна; строились плотины, новые водохранилища, крупные магистральные каналы, оросительные системы. Были построены такие крупные каналы, как Южно-Голодностепский, Каракумский, Каршинский, Аму-Бухарский, и множество других более мелких. Интересно отметить, что фактически это строительство ведется до настоящего времени, ни одна из систем не завершена, вводы земель отстают от ранее запланированных. Одной из причин этого является недооценка природных условий массивов нового орошения. В частности,

почвенные условия на них оказались значительно более трудными, чем это предполагалось в проектах, исходя из аналогии со староорошаемыми землями.

Расширение орошаемых площадей в верховьях рек продолжается до сих пор вопреки тому, что воды в Амударье и Сырдарье уже не хватает для орошения староорошаемых почв в низовьях рек. Оно ведется в ущерб продуктивности староорошаемых земель в долинах рек, которые подтапливаются возвратными и грунтовыми водами со стороны выше расположенных массивов нового освоения. Яркий пример этому – падение продуктивности староорошаемых земель Андижанской области после того, как стали орошаться вышерасположенные адыры. Урожай хлопка с 30-35 ц/га в 60-е и 70-е годы снизился до 20-22 ц/га в 80-е годы.

Освоение новых земель не останавливается и высокая стоимость ирригационных работ (до 30 тыс. руб. /га и более). Средства на это идут не только из госбюджета, но и из средств хозяйств во вред благосостоянию земледельцев, недополучающих за свой труд. В виде компенсации им дают под личные бахчи дополнительные участки из числа неудобных земель.

Средние части бассейнов рек Сырдарьи и Амударьи.

Новое освоение земель в средних частях бассейнов было широко развернуто раньше, чем в верховьях. Здесь осуществлялись наиболее крупные проекты с уникальными гидротехническими решениями, позволяющими подавать воду на удаленные земли и на приподнятые над урезом воды в реке степные участки. В числе созданных объектов – Южно-Голодностепский канал, Каршинский, Каракумский, Аму-Бухарский и др. Они должны были орошать площади в несколько миллионов гектаров с очень разнообразными почвенными условиями. Наряду с плодородными сероземными почвами на лессах, здесь широко распространены заселенные почвы на лессовидных породах, которые сравнительно несложно промыть. Но наряду с ними имеются массивы с трудно мелиорируемыми, сильно засоленными почвами, отличающимися очень низкой проницаемостью, а также почвы, имеющие слишком высокую проницаемость и неблагоприятные водо-физические свойства, склонные к суффозиям (гипсоносные почвы, такыры на соленосных глинах, злостные солончаки). Такие почвы не следовало бы включать в орошение. Но их включали для выполнения плана по валу.

Освоение земель в средних частях бассейнов рек началось в 50-е годы, когда считалось, что дренаж не нужен. В лучшем случае строили коллекторы. Планировалась жестко нормированная водоподача, рассчитанная на увлажнение почв до уровня наименьшей влагоемкости и

исключающая потери на фильтрацию и сброс. Но ничего не сделано в техническом отношении, чтобы обеспечить условия для такого орошения. Только в зоне Южно-Голодноостепского канала была запроектирована лотковая оросительная система, но все остальное (магистральный канал в земляном русле, техника полива и др.) оставалось по-старому. В процессе полива воды терялось больше, чем на староорошаемых землях, так как для целинных сероземов характерна высокая проницаемость, в них много всевозможных ходов почвенной фауны и т.п. должно пройти какое-то время. Прежде чем почва осядет. Поэтому воды в лотках не хватало на полив. В первое время поливальщики рядом с лотками трюили временную арычную сеть в земляных руслах. В результате повышенной фильтрации уровень грунтовых вод поднимался на 0,5-1 м в год. После того как он достигал критической величины и поднимался выше, почвы засолялись. Первыми пострадали от подъема уровня грунтовых вод совхозы в зоне строительства 1-й очереди Южно-Голодноостепского канала. Но благодаря оперативности “Средазирсовхозстрой” были предприняты срочные меры по реконструкции оросительной сети и строительству дренажной системы. Процесс был приостановлен, но не исключен полностью. Местами был построен вертикальный дренаж. В целом опыт освоения новых земель в Голодной Степи оценивался как положительный. Но со временем ухудшились эксплуатационные условия, стали нарушаться режимы полива. Из-за недостатка поливальщиков и поливы стали производиться реже, но большими объемами. Поэтому результаты выращивания хлопка-сырца оказались хуже, чем проектировались. Сыграли свою роль и отсутствие севооборотов, ориентация только на минеральные удобрения, а так же завышенные дозы ядохимикатов, токсичных для биологической составляющей почвы. Кроме того, в зоне ЮГК часть земель имела исходно трудномелиорируемые почвы: гипсоносные и солончаки. Но это лишь небольшая часть земель.

Более трудные условия оказались при освоении почв Джизакской и Каршинской степи с более сложными почвенно-мелиоративными условиями. Сказалась также нехватка квалифицированной рабочей силы. Так Каршинская степь была обеспечена рабочей силой только на 75 % (по данным обследования САНИИРИ). Ухудшились условия эксплуатации земель. “Средазирсовхозстрой” все дальше отходил от интересов землевладельца и все больше, как это и было запланировано, старался освоить новых площадей. Строительство под освоение нового было не комплексным и почти всюду оставалось незавершенным. В Каршинской степи собирались оросить 1 млн. га новых земель, на введено пока 150 тыс.

га. Орошение началось без дренажа, хотя он был запроектирован с самого начала. Местами его даже построили, но не были обеспечены приемники дренажных вод. Дренажная вода стояла в коллекторах и частично сбрасывалась в пустыню, подтапливая пастбища и заполняя естественные понижения в рельефе. Потом прокопали магистральный коллектор и стали сбрасывать стоки в Амударью.

Дренажную воду первое время, а местами и до сих пор закачивают в оросительную сеть и используют для орошения. Все это ускорило вторичное засоление почв. В результате высокие потенциальные возможности почв Каршинской степи не получили своей реализации. Исходное плодородие многих почв здесь было высоким, так как значительная часть из них в прошлом орошалась и они не были засолены. В первые годы полива из них получали очень высокие урожаи хлопка без всякой мелиорации. Но их плодородие из-за ухудшения мелиоративных условий было утрачено. В настоящее время в Кашкадарьинской области получают самый низкий урожай – в среднем 14-15 ц/га. В Каршинской степи наряду с высокоплодородными сероземными почвами безо всякого разбора осваивались трудномелиорируемыми и пустынно-песчаные, а также гипсоносные и засоленные такыры. Для песчаных почв, так же как и других, ранее не используемых для орошения и вся технология сельскохозяйственного использования. Всходы получались ослабленными и часто засекались песком при ветре. Они не давали должной продукции и не оправдывали затраченных средств. Это послужило толчком для приписок к фактически собранной сельскохозяйственной продукции, получивших потом широкую огласку.

До настоящего времени Каршинская степь остается мощным резервом для получения ценной сельскохозяйственной продукции, в том числе и тонковолокнистого хлопка. Но должен быть наведен порядок в использовании орошаемых земель, проведена реконструкция оросительной и дренажной сети при строгом соблюдении режимов орошения. Вода для орошения имеет здесь пока хорошее качество, так как водозабор канала расположен в верхнем течении Амударьи, где вода еще не загрязнена.

В других районах средней части бассейнов рек качество воды ухудшено.

В Сырдарью много солей поступает с дренажными водами из Ферганской долины. Приток солей особенно увеличился после того, как стали осваиваться земли Центральной Ферганы, которые раньше служили “сухим дренажем” для всех орошаемых земель в долине. Теперь эти почвы промывают, и многовековые запасы солей идут в реку. Затем количество солей в воде увеличивается в Кайраккумском водохранилище, где испаряется много воды. В Голодностепские системы вода поступает с минерализацией

1,5 г/л. Хорошо, что в составе солей много сульфата кальция, который несколько ослабляет вредное влияние солей натрия и магния на почвы и растения. Повышенная минерализация оросительной воды вместе с подъемом уровня грунтовых вод стала причиной вторичного засоления почв и снижения их продуктивности. Средние уровни хлопка по Джизакской и Сырдарьинской областям не превышает 18-22 ц/га при средних по республике 23,5 ц/га.

В средних частях бассейнов Сырдарьи и Амударьи в реки поступает большое количество солей с возвратными и дренажными водами. Это проблема, которая должна найти свое решение в ближайшее время. Иначе жизнь в низовьях рек угаснет.

Особые проблемы создались в зоне орошения Каракумского канала. Канал фактически выводит воду из непосредственно связанной с рекой части орошаемых земель и перебрасывает их в бассейны Мургаба, Теджена и более мелких рек Прикопетдагской равнины. Дренажные и возвратные воды с этих территорий не попадают в русло Амударьи, они идут в пустыню Каракумы и там накапливаются в понижениях, подтапливают пастбища, образуя озера, болота. Этим наносится огромный вред каракулеводству. В Туркмении за последние 10 лет заготовка каракульских шкурок сократилась на одну треть.

С пуском Каракумского канала, протяженность которого уже достигла 1300 км, возник ряд других проблем. В канал поступает 10-12 км<sup>3</sup> воды за год и около четверти этой воды теряется в самом русле, в результате фильтрации через земляное дно. Русло постоянно расширяется, местами углубляется, а местами вода сама размывает берега в соответствии со своими законами движения. От реки Керки на Амударье канал идет через пески юго-восточных Каракумов на протяжении более 300 км, затем пересекает древний Мургабский оазис и пустынное междуречье Мургаба и Теджена (на части его образован новый Хаузханский оазис), далее Тедженский оазис идет по предгорьям Копетдага. Гидротехники гордятся гигантской протяженностью канала, который создан по типу реки, пересекает на своем пути огромные пространства пустынь, разрабатывает для себя русло и уже насытил водой полосу от 10 до 20 км вдоль своего русла, образовал ряд озер и т.д.

Орошение в зоне канала – наиболее яркий пример экстенсивного развития орошаемого земледелия со всеми его тяжелыми последствиями экономического и экологического порядка. Строительство канала началось с 1954 г. В конце 1959 г. вода пришла в Мургабский оазис. После этого быстро нарастали орошаемые площади. Большая часть из них осваивалась самими колхозами “инициативным способом”, без проектов сооружалась в земляных руслах оросительная сеть. Практически вся земля засеивалась хлопком,

производство его быстро увеличилось, оно как бы даже обгоняло прирост орошаемых земель. Но дело в том, что не было учет “инициативно” орошаемых земель. Плановое орошение также проводилось без дренажа и, по существу, мало чем отличалось от “инициативного”. Только потом стала сооружаться распределительная сеть с соответствующими гидротехническими устройствами. Расширение орошаемых площадей при бесконтрольном водозаборе и отсутствии дренажа, при больших потерях оросительной воды на фильтрацию очень скоро привело к подъему уровня грунтовых вод, подтоплению и вторичному засолению орошаемых земель.

С 1963 г. началось строительство дренажно-коллекторной сети, но оно идет очень медленно, не имеет необходимого материального обеспечения. Орошаемые площади расширялись форсированными темпами, но с 1975 г. прирост продукции – хлопка – стал отставать от прироста орошаемых площадей. После 1980 г. при продолжающемся расширении орошаемых площадей прирост сельскохозяйственной продукции приостановился, а временами и снижался. Причиной этого явления стало ухудшение экологических и мелиоративных условий, которые фактически вышли из-под контроля и развивались стихийно.

Недобор хлопка-сырца по причине вторичного засоления и переувлажнения почв составляет около 50 % от объема его валовой продукции. Особенно низким был урожай в 1986 г.: по хлопку-сырцу 17,5 ц/га, зерновым – менее 20 ц/га, зеленой массе кукурузы – 173 ц/\*га, кормовым корнеплодам – 46 ц/га.[Народное хозяйство Туркменской ССР за 70 лет. Ашхабад, 1987]

К настоящему времени в Туркмении построено около 29 тыс. км коллекторно-дренажной сети, в том числе и в зоне Каракумского канала. Это вдвое меньше, чем требуется. Но и созданная сеть находится в неудовлетворительном состоянии. Эта сеть используется одновременно и как сбросная для удаления избытка забранной оросительной воды. Коллекторы зарастают тростником, очистка производится не своевременно. 60-70 % орошаемых земель нуждаются в капитальных промывках. Промывки осуществляются бессистемно, существующий дренаж не справляется с отводом промывной воды. Создался порочный круг: засоленные почвы требуют большей промывки (по 4-10 тыс. м<sup>3</sup>/га), промывки способствуют большему подъему уровня вод, почвы снова засоляются, дренажная сеть, которую к тому же из-за технических трудностей строительства при высоком стоянии грунтовых вод стали сооружать более мелкой, не обеспечивающей нужного снижения их уровня.

Выход из создавшегося положения в комплексной реконструкции оросительной и дренажно-коллекторной сети. Оросительная сеть теряет около половины воды от водозабора в голове систем. Покрытие сети противодиффузионными одежами снизит потери воды и уменьшит подпитку грунтовых вод. Глубокий дренаж увеличит отток грунтовых вод и снизит их уровень, в дальнейшем после промывки нагрузка на дренаж снизится, уровень грунтовых вод будет ниже критического, сезонное засоление будет ослаблено или полностью исключено, уменьшится потребность в оросительных водах. Введение хлопково-люцерновых и других правильных севооборотов, планировки, лучшая организация поливов и внесения удобрений позволят не только повышать урожаи, но будет способствовать повышению урожайности почв, ведь по своим природным и почвенным условиям рассматриваемые районы обладают высокими потенциальными возможностями для значительного повышения производства сельскохозяйственной продукции, в том числе хлопка, кормов для животных и продовольствия для человека.

Низовья рек в Приаралье. Особенно тяжелые мелиоративные и экологические условия сложились в низовьях рек Сырдарьи и Амударьи. В этом районе размещается около 1,5 млн. га орошаемых земель, часть из которых находится в переложном состоянии, то есть используется не каждый год. Здесь расположены такие древние оазисы, как Хорезмский, Ташаузский, Каракалпакский, и группа более мелких оазисов в низовьях Сырдарьи в пределах Кызыл-ординской области. В настоящее время орошается только небольшая часть дельтовых пространств. Следы орошаемой культуры имеются на значительно больших площадях. Многие в прошлом орошаемые земли заброшены в разное историческое время начиная от II тысячелетия до н.э. и позже и опустынены. Причиной была миграция русел и изменение водности рек, войны.

В низовьях Амударьи, где ныне орошается около 1 млн. га, до революции орошалось около 350 тыс. га. Затем площади росли по мере проведения ирригационных работ, особенно они ускорились в последние 15 лет. За эти годы орошаемые площади более чем удвоились. В прошлом орошаемые земли древних оазисов отличались высоким плодородием. Благодаря двум факторам – труду земледельца и поступлению плодородного ила с оросительной водой. Ил рек, особенно Амударьи, в качестве удобрения имел высокую ценность. Исследователи ставили его качество выше качества нильского ила. В земледелии широко и в большом количестве применялись компосты: смеси из ила, навоза, помета птиц и других отходов. Воды рек практически не содержали токсических солей. На орошаемых землях

получали высокие урожаи разнообразных культур. Половина орошаемой площади была занята различными зерновыми и зернобобовыми культурами, бахчами. 15% занимала кукуруза и джугара (сорго), 20 – хлопчатобумажник, 14 % - люцерна. Люцерна возделывалась на семена, и семена шли на экспорт. Возделывался масленичный лен.

С 30-х годов среди посевов стала расти доля хлопчатника и одновременно увеличивалась общая орошаемая площадь. Но в эти годы общий сток речных вод в Арал мало изменился в связи с тем, что уменьшились непроизводительные, как тогда считали, расходы воды на испарение на тростниковых зарослях и в тугаях, площади которых сокращались. Кроме того, принятые меры по упорядочиванию водопользования также способствовали экономии оросительной воды. Началась ликвидация внутриоазисных озер и разливов, были спрямлены оросители, сняты параллельно действующие звенья и т.д.

Эти резервы к середине 60-х годов были исчерпаны, в дальнейшем рост орошаемых площадей сопровождался сокращением стока в Арал, а потом рост водозаборов стал обгонять прирост орошаемых земель. Это объясняется строительством дренажно-коллекторных систем и распространением так называемых промывных режимов орошения и ростом потерь воды на фильтрацию и сброс.

С конца 60-х годов водохозяйственное строительство приобрело небывало большой размах. Наметившийся водный кризис из-за непомерно большого и бесконтрольного забора воды из рек несколько маскировался поступлением в реки возвратных и дренажных вод, приводивших к ухудшению качества воды в реках.

Уровень грунтовых вод на орошаемых землях повсеместно поднимался. В настоящее время он колеблется в пределах 1-2 м, то есть выше критической глубины. Более 70 % орошаемых почв имеют среднюю и сильную засоленность. По этой причине урожай хлопка=сырца снижен на 50-80 % против незасоленных земель. На орошение и промывки тратится огромный объем воды. Существующий дренаж не способен отвести такое огромное количество дренажных вод, которое требуется при данных условиях для улучшения мелиоративного состояния.

Создавшаяся очень тяжелая обстановка наносит ущерб не только сельскому хозяйству, но и здоровью людей. В подвалах стоит вода, рушатся глинобитные дома и другие постройки. В селениях погибают зеленые насаждения, виноградники, овощные и бахчевые культуры. Наиболее тяжелые экологические условия сложились в самых периферийных частях речных и оросительных систем: в Ташаурском оазисе, Каракалпакии, Кызыл-

ординской области, где нет естественного оттока грунтовых вод и на сбросных водах образуется много озер.

Попытки преодолеть трудности за счет повышения материальных затрат не дали положительного результата. Так в Каракалпакии за годы последних трех пятилеток производственные фонды и энергетические мощности сельского хозяйства возросли более чем в 3 раза, поставки минеральных удобрений в 1,8 раза, площади орошаемых земель – в 2,2 раза (с 205 до 455 тыс. га). Однако урожайность сельскохозяйственных культур падает, производительность труда падает, производство продукции растениеводства и животноводства не увеличивается. От капитальных вложений практически нет отдачи.

За последние десятилетия широкое развитие получило рисоводство. Рисовые системы занимают около 120 тыс. га в Каракалпакии и несколько более 200 тыс. га в Кызыл-ординской области. Благодаря особому водному режиму при рисоводстве на орошаемых полях соли вымываются, но это требует больших расходов воды по 30-50 тыс.м<sup>3</sup> на гектар посева в год. На полив забирается до 15 м<sup>3</sup> воды. Кроме того, Арал сохнет, высокое водопотребление на рисовниках, при отсутствии приемников дренажно-коллекторных вод, приводит к подтоплению смежных земель. Вокруг образуются солончаки и болота, что еще более усугубляет экологическую обстановку.

Обобщая вышеизложенное, следует также назвать более общие причины экологического бедствия, постигшего регион. Они в общей направленности хозяйственной деятельности в стране, в стремлении к безмерному укрупнению производства и централизации управления. На первых этапах этого процесса, когда укрупнялись мелкие единоличные хозяйства, это давало положительные результаты: улучшалось водопользование, сокращались параллельные и холостые пробеги каналов, укрупнялись поля, облегчались условия механизации и т.д. Но с преодолением какого-то критического рубежа стали получаться прямо противоположные результаты, повысилась пестрота почв в пределах одного поля, облегчались условия механизации и т.д. социальные условия с чрезмерным укрупнением хозяйств также изменились не в лучшую сторону. Временами были попытки остановиться, но новая волна укрупнений все захлестывала. Началось строительство гигантских каналов протяженностью многие сотни и даже тысячи километров, высоких плотин, водохранилищ и т.д.

Наиболее ярким выражением синдрома гигантомании является неосуществившаяся мечта создания единой водохозяйственной системы страны, по которой все реки и моря должны быть соединены

искусственными каналами и туннелями с каскадами насосных станций, новых озер и водохранилищ.

В ходе укрупненческого процесса была утрачена экологическая устойчивость сельского хозяйства. Многие ценные угодья в долинах рек оказались затопленными и навсегда потерянными. По стране это 10 млн. га пойменных лугов, сенокосов, пастбищ, тугайных лесов и др. взамен пришлось распахать склоны, суходольные пастбища, которые не могли дать равноценной продукции. Кроме того, усилилась эрозия почв. Повысилась нагрузка на существующую пашню. Под влиянием все более крупных и тяжелых тракторов и машин стали ухудшаться свойства почв, они распылялись, меньше впитывали воды, больше ее шло на сток. Понижилась способность воспроизводства естественных ресурсов, плодородия почв. Питания рек. Началось усыхание, а со сбросом загрязненных промышленных стоков и омертвление небольших рек и озер, появились болота на водоразделах. Деградация захватывает все более крупные реки и озера – Сырдарью, Амударью, Арал, а теперь уже подбирается Волге, Каспию, Байкалу. Срочно надо остановиться и осмотреться, оценить, к чему привела гигантомания. Изменить свое отношение к природе. Она разнообразна, и управлять ею из одного центра пока маловероятно. Необходимо разнообразие подходов, технологий, природоохранных мер. Надо жить на этой земле и вместе с землей так, как жил ранее крестьянин.

В числе общих причин и сам механизм ведомственного планирования строительства и управление этим строительством. Минводхоз СССР фактически стал хозяином водных ресурсов страны, присвоил право бесконтрольно распоряжаться ими. При этом не несет никакой ответственности за их растрату, бесхозяйственное использование. В нашей стране при наличии больших площадей земель, подверженных засухам, имеется объективная потребность в оросительных мелиорациях. На эти цели государство выделяло огромные средства на протяжении последних 30 лет. За последние годы до 10,5 млрд. руб. в год. Но не создано механизма, который бы обеспечил правильное развитие проектных и строительных работ в стране. Более того, сама суть предстоящих задач повышения производства сельскохозяйственной продукции на базе орошения не была правильно спланирована.

Развитие орошаемого земледелия требует комплексного развития мелиоративного строительства и соответствующего обеспечения всех других звеньев орошаемого земледелия и воспроизводства естественных ресурсов воды, плодородия почв, трудовых ресурсов и др. Орошаемое земледелие отличается от богарного значительно более высокой материалоемкостью,

трудоемкостью и наукоемкостью. Оно должно быть обеспечено специальными технологиями возделывания приспособленных для поливного земледелия сортов растений, соответствующими удобрениями, машинами для полива и сигнальными системами слежения за влажностью почвы в корневой зоне растений. Должно быть специальное научное обеспечение службы информации для хозяйств, оперативной ремонтной службы для оросительной, дренажно-коллекторной сети, текущих планировок поверхности орошаемых земель и т.д.

Технологии и средства уборки, переработки, хранения сельскохозяйственной продукции (кроме хлопка) остались на уровне многовековой давности. То же самое отставание в социальной сфере: обеспечению жилищами, питьевой водой, канализацией, созданию условий для нормального местообитания и отдыха не придавалось никакого значения. Отсюда и последствия – низкая производительность труда, болезни, высокая детская смертность и т.д. исключением из этого было новое строительство в зоне Южно-Голодностепского канала в 1955-1970 гг. под руководством талантливого организатора А.А. Саркисова. Тогда ирригационно, мелиоративное и социальное строительство велось комплексно. Но со временем эта практика сошла на нет.

### 3. Возможные решения Аральского кризиса

Следует сказать со всей определенностью, что проекты решения проблемы Арала с помощью переброски дополнительных масс воды – будь то из сибирских рек или из каких-либо других источников – порочны в своей основе. Все эти проекты несут с собой серьезную опасность существенного увеличения антропогенного давления на природу, поскольку подача дополнительной воды в Среднюю Азию теснейшим образом связана с программой дальнейшего расширения орошаемых площадей – этим реликтом экстенсивного развития сельского хозяйства в Средней Азии.

Все проекты переброски дополнительных масс воды в Среднюю Азию не учитывали известного специалистам факта: избыточное количество воды часто вреднее ее нехватки. Уже сегодня в результате неумеренного орошения уровень грунтовых вод во многих районах Средней Азии поднялся с глубины 10-15 метров до 0,4-1,4 метра. В зоне подтопления оказались Ашхабад, обширные территории вдоль Туркменского канала и другие районы. Подъем грунтовых вод порождает необратимые процессы засоления почв и выбытия земель из сельскохозяйственного оборота. Засоленные орошаемые почвы только в Узбекистане занимают свыше 1,2 млн. гектаров. Природа Аральского региона не выдержит воздействия добавочных масс воды - не

выдержит новых попыток крупномасштабного силового воздействия на природу ради ... всего лишь ведомственных, но мощнейших интересов.

Полагаю, что основные положения концепции выхода из аральского кризиса состоят в следующем:

- Структурная перестройка хозяйства, сельского прежде всего.
- Немедленное и резкое сокращения плана по хлопку. Ликвидация массированного применения ядохимикатов.
- Переход на водосберегающие технологии орошения. Выполнение работы по существенному снижению фильтрации в стенках оросительных каналов.
- Разработка научно обоснованной и экономичной схемы потребления воды из рек Амударья и Сырдарья. Необходимо, чтобы схема оптимального водопотребления была разработана комиссией, имеющей статус международной, чтобы в ней были не только независимые научные силы, но и представители власти, имеющие право утвердить расход воды по створам в качестве неукоснительного закона.

В бассейне Арала необходимо в первую очередь:

- Наладить охрану почвенного покрова и лесомелиорацию в горах, упорядочить горное хозяйство (пастбища, горное земледелие, создание зон рекреации и т.д.);
- Восстановить, охранять, мелиорировать (преимущественно – фитомелиорация) пастбища, а также вновь опустыненные земли на равнинах, используя большие научные заделы и опыт Института пустынь, Института каракулеводства и других;
- Использовать многовековой опыт орошаемого земледелия, оросительную и дренажно-коллекторную сеть реконструировать очень осторожно, учитывая структуру почвенного покрова и сохраняя принципы контурного ведения орошаемого земледелия;
- Отказаться от хлопкового монокультурного земледелия, восстановить традиционно возделываемые в оазисах культуры, уменьшить водозабор на единицу орошаемой площади, улучшить технику и режимы орошения, полностью исключить сброс оросительных вод в дренажно-коллекторную сеть – все это позволит в три-четыре раза сократить объемы дренажных стоков с орошаемых земель;
- Решить проблему опреснения дренажных вод для повторного их использования.

Экстенсивный путь развития орошаемого земледелия в Средней Азии при взятых высоких темпах гидротехнического строительства привел к истощению водно-земельных ресурсов региона, подвел к экологической катастрофе Приаралья и гибели Арала. Теперь надо спасать природу, спасать орошаемое земледелие, культуру, людей, возвращать доброе начало самой древней на земле человеческой деятельности – мелиорации почв. Именно это

намечается перестройкой. Пока еще не поздно, можно возродить жизнь в регионе с чистой водой в реках, с плодородной орошаемой почвой в оазисах, возродить сам Арал. Надо коренным образом изменить отношение к природным ресурсам, природе и человеку – части этой природы.



July – September, 1989



August 12, 2003



August 16, 2009

**Бухарский Государственный Университет**

# РЕФЕРАТ

**На тему:** Экологический мониторинг, экологическая экспертиза.

**Выполнила:** студентка 1 «Г» Солиева Н.

**Введение**

Система экологического мониторинга должна накапливать, систематизировать и анализировать информацию:

- о состоянии окружающей среды;
- о причинах наблюдаемых и вероятных изменений состояния (т.е. об источниках и факторах воздействия);
- о допустимости изменений и нагрузок на среду в целом;
- о существующих резервах биосферы.

Таким образом, в систему экологического мониторинга входят наблюдения за состоянием элементов биосферы и наблюдения за источниками и факторами антропогенного воздействия.

В соответствии с приведенными определениями и возложенными на систему функциями, мониторинг включает три основных направления деятельности:

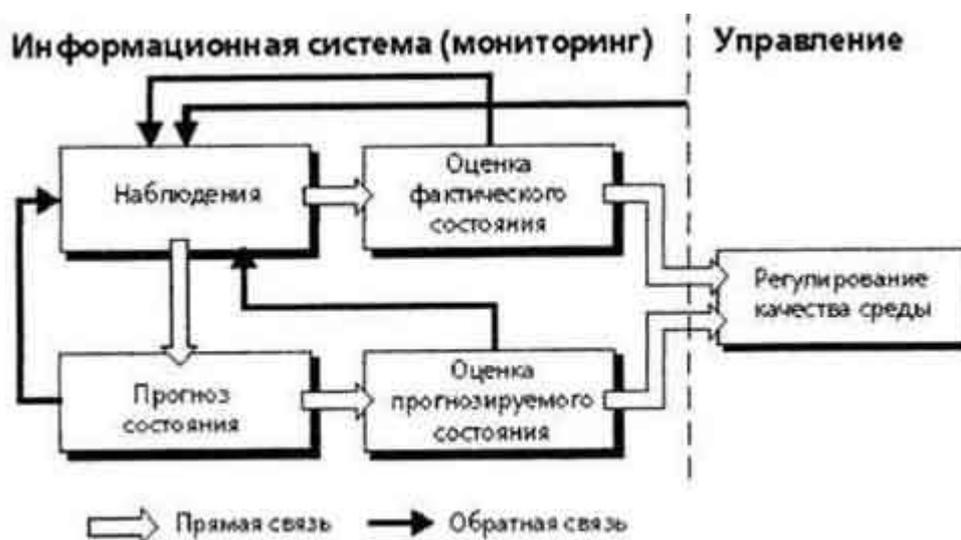
- наблюдения за факторами воздействия и состоянием среды;
- оценку фактического состояния среды;
- прогноз состояния окружающей природной среды и оценку прогнозируемого состояния.

Следует принять во внимание, что сама система мониторинга не включает деятельность по управлению качеством среды, но является источником необходимой для принятия экологически значимых решений информации.

Основные задачи экологического мониторинга:

- наблюдение за источниками антропогенного воздействия;
- наблюдение за факторами антропогенного воздействия;
- наблюдение за состоянием природной среды и происходящими в ней процессами под влиянием факторов антропогенного воздействия;
- оценка фактического состояния природной среды;
- прогноз изменения состояния природной среды под влиянием факторов антропогенного воздействия и оценка прогнозируемого состояния природной среды.

Экологические мониторинги окружающей среды могут разрабатываться на уровне промышленного объекта, города, области, края, республики в составе федерации.



*Рис. 1. Блок-схема системы мониторинга*

Характер и механизм обобщения информации об экологической обстановке при её движении по иерархическим уровням системы экологического мониторинга определяются с помощью понятия информационного портрета экологической обстановки. Последний представляет собой совокупность графически представленных пространственно распределённых данных, характеризующих экологическую обстановку на определённой территории, совместно с картоосновой местности.

При разработке проекта экологического мониторинга необходима следующая информация:

- источники поступления загрязняющих веществ в окружающую природную среду - выбросы загрязняющих веществ в атмосферу промышленными, энергетическими, транспортными и другими приводящие к выбросу в атмосферу опасных веществ и разливу жидких загрязняющих и опасных веществ и т.д.;
- переносы загрязняющих веществ - процессы атмосферного переноса; процессы переноса и миграции в водной среде;
- процессы ландшафтно-геохимического перераспределения загрязняющих веществ - миграция загрязняющих веществ по почвенному профилю до уровня грунтовых вод; миграция загрязняющих веществ по ландшафтно-геохимическому сопряжению с учётом геохимических барьеров и биохимических круговоротов; биохимический круговорот и т.д.;
- данные о состоянии антропогенных источников загрязнения - мощность источника загрязнения и месторасположение его, гидродинамические условия поступления загрязнения в окружающую среду.

Следует принять во внимание, что сама система мониторинга не включает деятельность по управлению качеством среды, но является источником необходимой для принятия экологически значимых решений информации. Термин контроль, нередко употребляющийся в русскоязычной литературе для описания аналитического определения тех или иных параметров (например, контроль состава атмосферного воздуха, контроль качества воды водоемов), следует использовать только в отношении деятельности, предполагающей принятие активных регулирующих мер.

«Экологический контроль» — это деятельность государственных органов, предприятий и граждан по соблюдению экологических норм и правил. Различают государственный, производственный и общественный экологический контроль.

Законодательные основы экологического контроля регулируются Законом РФ "Об охране окружающей природной среды";

1. Экологический контроль ставит своими задачами: наблюдение за состоянием окружающей среды и ее изменением под влиянием хозяйственной и

иной деятельности; проверку выполнения планов и мероприятий по охране природы, рациональному использованию природных ресурсов, оздоровлению

окружающей природной среды, соблюдения требований природоохранительного законодательства и нормативов качества окружающей природной среды.

2. Система экологического контроля состоит из государственной службы наблюдения за состоянием окружающей природной среды, государственного, производственного, общественного контроля. Таким образом, в природоохранительном законодательстве государственная служба мониторинга

определена фактически как часть общей системы экологического контроля.

## **Классификация экологического мониторинга**

Существуют различные подходы к классификации мониторинга (по характеру решаемых задач, по уровням организации, по природным средам, за которыми ведутся наблюдения). Отраженная на рис 2 классификация охватывает весь блок экологического мониторинга, наблюдения за меняющейся абиотической составляющей биосферы и ответной реакцией экосистем на эти изменения. Таким образом, экологический мониторинг включает как геофизические, так и биологические аспекты, что определяет



области экологического мониторинга (таол\_ 2). В системе официального экологического мониторинга задействованы мощные профессиональные силы. Нужен ли еще общественный экологический мониторинг? Есть ли для него место в общей системе мониторинга, существующей в Российской Федерации? Для того, чтобы ответить на эти вопросы, рассмотрим уровни экологического мониторинга, принятые в России (рис. 4).



В

идеальном случае система импактного мониторинга должна накапливать и анализировать детальную информацию о конкретных источниках загрязнения и их воздействии на окружающую среду. Но в сложившейся в РФ системе сведения о деятельности предприятий и о состоянии среды в зоне их воздействия по большей части усреднены или основаны на заявлениях самих предприятий. Большая часть доступных материалов отражает характер рассеяния загрязняющих веществ в воздухе и в воде, установленный с помощью модельных расчетов, и результаты замеров (ежеквартальных — по воде, ежегодных или более редких — по воздуху). Состояние окружающей среды достаточно полно описывается лишь в крупных городах и промышленных зонах.

В области регионального мониторинга наблюдения ведутся в основном Росгидрометом, имеющим разветвленную сеть, а также некоторыми ведомствами (агрохимслужба Минсельхозпрода, водно-канализационная служба и др.) И, наконец, существует сеть фонового мониторинга, осуществляемого в рамках программы МАВ (Man and Biosphere). Практически не охваченными сетью наблюдений остаются малые города и многочисленные населенные пункты, подавляющее большинство диффузных источников загрязнения. Мониторинг состояния водной среды, организованный, прежде всего, Росгидрометом и, до некоторой степени, санитарно-эпидемиологическими (СЭС) и коммунальными (Водоканал) службами, не охватывает подавляющее большинство малых рек. В то же время известно, что загрязнение больших рек в значительной части обусловлено вкладом разветвленной сети их притоков и хозяйственной деятельностью в водосборе. В условиях сокращения общего числа постов наблюдений очевидно, что государство в настоящее время не располагает ресурсами для организации сколько-нибудь эффективной системы мониторинга состояния малых рек.

Таким образом, на экологической карте ясно обозначены белые пятна, где систематически! наблюдения не проводятся. Более того, в рамках сети государственного экологического мониторинга отсутствуют предпосылки к их организации в этих местах. Именно эти белые пятна могут (а часто и должны) стать объектами общественного экологического мониторинга. Практическая ориентация мониторинга, концентрация усилий на местных проблемах в сочетании с продуманной схемой и корректной интерпретацией полученных данных позволяют эффективно использовать имеющиеся у общественности ресурсы. Кроме того, эти особенности общественного мониторинга создают серьезные предпосылки для организации конструктивного диалога, направленного на консолидацию усилий всех участников. Глобальная система мониторинга окружающей среды. В 1975г. была организована Глобальная система мониторинга окружающей среды (ГСМОС) под эгидой ООН, но эффективно действовать она начала только в последнее время. Эта система состоит из 5 взаимосвязанных подсистем: изучение климатических изменений, дальнего переноса загрязняющих среду веществ, гигиенических аспектов среды, исследования Мирового океана и ресурсов суши. Существуют 22 сети действующих станций системы глобального мониторинга, а также международные и национальные системы мониторинга. Одна из главных идей мониторинга - выход на принципиально новый уровень компетентности во время принятия решений локального, регионального и глобального масштабов. Понятие общественная экологическая экспертиза возникло в конце 80-х годов и быстро получило широкое распространение. Первоначальная трактовка этого термина была весьма широкой. Под независимой экологической экспертизой подразумевали разнообразные способы получения и анализа информации (экологический мониторинг, оценка воздействия на окружающую среду,

независимые исследования и т.д.). В настоящее время понятие общественная экологическая экспертиза определено законодательно. «Экологическая экспертиза» — установление соответствия намечаемой хозяйственной и иной деятельности экологическим требованиям и допустимости реализации объекта экспертизы в целях предупреждения возможных неблагоприятных воздействий этой деятельности на окружающую природную среду и связанных с ними социальных, экономических и иных последствий реализации объекта экологической экспертизы.

Экологическая экспертиза может быть государственной и общественной. Общественная экологическая экспертиза проводится по инициативе граждан и общественных организаций (объединений), а также по инициативе органов местного самоуправления общественными организациями (объединениями).

Объектами государственной экологической экспертизы являются:

- проекты генеральных планов развития территорий,
- все виды градостроительной документации (например, генеральный план, проект застройки),
- проекты схем развития отраслей народного хозяйства,
- проекты межгосударственных инвестиционных программ,
- проекты комплексных схем охраны природы, схем охраны и использования природных ресурсов (в т.ч. проекты землепользования и лесоустройства, материалы, обосновывающие перевод лесных земель в нелесные),
- проекты международных договоров,
- материалы обоснования лицензий на осуществление деятельности, способной оказать воздействие на окружающую среду,
- технико-экономические обоснования и проекты строительства, реконструкции, расширения, технического перевооружения, консервации и ликвидации организаций и иных объектов хозяйственной деятельности, независимо от их сметной стоимости, ведомственной принадлежности и форм собственности,
- проекты технической документации на новую технику, технологию, материалы, вещества, сертифицируемые товары и услуги.

Общественная экологическая экспертиза может проводиться в отношении тех же объектов, что и государственная экологическая экспертиза, за исключением объектов, сведения о которых составляют государственную, коммерческую и (или) иную охраняемую законом тайну.

Целью экологической экспертизы является предупреждение возможных неблагоприятных воздействий намечаемой деятельности на окружающую среду и связанных с ними социально-экономических и иных последствий. Согласно Закону, экологическая экспертиза основывается на принципе презумпции потенциальной экологической опасности любой намечаемой хозяйственной или иной деятельности. Это означает, что обязанностью заказчика (хозяина намечаемой деятельности) является прогноз воздействия намечаемой деятельности на окружающую среду и обоснование

допустимости этого воздействия. Заказчик также обязан предусмотреть необходимые меры по защите окружающей среды и именно на нем лежит бремя доказательства экологической безопасности намечаемой деятельности. Зарубежный опыт свидетельствует о высокой экономической эффективности экологической экспертизы. Агентство по охране среды США осуществило выборочный анализ заключений о воздействии на среду. В половине исследованных случаев отмечено снижение общей стоимости проектов за счет осуществления конструктивных природоохранных мероприятий. По данным Международного банка реконструкции и развития, возможное повышение стоимости проектов, связанное с проведением оценки воздействия на среду и последующим учетом в рабочих проектах экологических ограничений, окупается в среднем за 5-7 лет. По оценкам западных специалистов, включение экологических факторов в процесс принятия решений еще на стадии проектирования оказывается в 3-4 раза дешевле последующей до установки очистного оборудования. Сегодня сеть наблюдений за источниками воздействия и за состоянием биосферы охватывает уже весь земной шар. Глобальная система мониторинга окружающей среды (ГСМОС) была создана совместными усилиями мирового сообщества (основные положения и цели программы были сформулированы в 1974 году на Первом межправительственном совещании по мониторингу). Первоочередной задачей была признана организация мониторинга загрязнения окружающей природной среды и вызывающих его факторов воздействия.

Система мониторинга реализуется на нескольких уровнях, которым соответствуют специально разработанные программы:

- импактном (изучение сильных воздействий локальном масштабе в— И );
- региональном (проявление проблем миграции и трансформации загрязняющих веществ, совместного воздействия различных факторов, характерных для экономики региона — Р);
- фоновом (на базе биосферных заповедников, где исключена всякая хозяйственная деятельность — Ф).

Программа импактного мониторинга может быть направлена, например, на изучение сбросов или выбросов конкретного предприятия. Предметом регионального мониторинга, как следует из самого его названия, является состояние окружающей среды в пределах того или иного региона. Наконец, фоновый мониторинг, осуществляемый в рамках международной программы Человек и биосфера , имеет целью зафиксировать фоновое состояние окружающей среды, что необходимо для дальнейших оценок уровней антропогенного воздействия. Программы наблюдений формируются по принципу выбора загрязняющих веществ и соответствующим им характеристикам. Определение этих загрязнений при организации систем мониторинга зависит от цели и задач конкретных программ: так, в территориальном масштабе приоритет

государственных систем мониторинга отдал городам, источникам питьевой воды и местам нерестилищ рыб; в отношении сред наблюдений первоочередного внимания заслуживают атмосферный воздух и вода пресных водоемов. Приоритетность ингредиентов определяется с учетом критериев, отражающих токсические свойства загрязняющих веществ, объемы их поступления в окружающую среду, особенности их трансформации, частоту и величину воздействия на человека и биоту, возможность организации измерений и другие факторы.

Комплексность экологических проблем, их многоаспектность, теснейшая связь с ключевыми отраслями экономики, обороны и обеспечением защиты здоровья и благополучия населения требует единого системного подхода к решению проблемы. Мониторинг в целом создан, чтобы предотвратить различные экологические проблемы, а также разрушение экосистем.

