

Государственный Комитет Республики Узбекистан  
по охране природы

Программа Развития ООН в Узбекистане

Проект «Экологические индикаторы для мониторинга состояния  
окружающей среды в Узбекистане»

**Сборник статей**

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИНДИКАТОРЫ  
ДЛЯ УЗБЕКИСТАНА**

*Под редакцией Б.Б. Алиханова*

Ташкент  
2006г.

**Сборник статей «Экологические индикаторы для Узбекистана» подготовлен в рамках совместного Проекта Правительства Республики Узбекистан и Программы Развития ООН «Экологические индикаторы для мониторинга состояния окружающей среды в Узбекистане».**

**Опубликованные в сборнике статьи основаны на докладах участников семинаров по обсуждению результатов Проекта с участием широкого круга ученых, практиков, специалистов в области охраны окружающей среды, управления и использования природных ресурсов.**

**Сборник предназначен для специалистов в области охраны окружающей среды, управления и использования природных ресурсов, преподавателей, ученых, а также для широкого круга читателей, интересующихся проблемами экологии.**

***Составители: Х.С.Шеримбетов, Л.А.Аксенова***

Сборник статей «Экологические индикаторы для Узбекистана» // Проект Правительства Узбекистана/ПРООН «Экологические индикаторы для мониторинга состояния окружающей среды в Узбекистане». Ташкент: «Патент-Пресс», 2006г.

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Для эффективного управления природными ресурсами, разработки и проведения природоохранных мероприятий необходима объективная информация, которая поможет лицам, принимающим решения, осуществлять политику устойчивого развития государства.

В Республике Узбекистан (РУз) информация о состоянии окружающей среды, воздействии на нее различных факторов и использовании природных ресурсов формируется на основе результатов государственного мониторинга, проводимого Министерством здравоохранения (Минздрав), Министерством сельского и водного хозяйства (Минсельводхоз), Государственными комитетами по охране природы (Госкомприроды), по земельным ресурсам, геодезии, картографии и государственному кадастру (Госкомземгеодезкадастр), по геологии и минеральным ресурсам (Госкомгеология) и Центром гидрометеорологической службы при Кабинете Министров РУз (Узгидромет).

Однако практика показывает, что не вся получаемая информация используется для решения конкретных задач. Поэтому назрела необходимость выбора из большого числа контролируемых параметров таких показателей (индикаторов), которые бы упростили эту информацию для лиц, принимающих решения, а также для представителей общественности, облегчив им понимание экологических проблем. Такие индикаторы должны отражать национальные экологические приоритеты; соответствовать международной экологической политике; иметь непрерывные ряды наблюдений; содержать достоверную информацию и предсказывать результативность принимаемых мер.

Набор национальных экологических индикаторов сформирован в рамках совместного Проекта Правительства Республики Узбекистан и Программы развития ООН в Узбекистане «Экологические индикаторы для мониторинга состояния окружающей среды в Узбекистане». Исполняющим агентством по реализации Проекта являлся Госкомприроды, Национальным координатором Проекта - Председатель Госкомприроды Б.Б. Алиханов.

Проект представляет собой один из первых этапов реализации инициативы Госкомприроды и организаций-партнеров по формированию комплексной национальной системы управления информацией об окружающей среде. Он нацелен на формирование системы экологических индикаторов для повышения эффективности единого государственного мониторинга состояния окружающей среды в Республике Узбекистан.

В настоящем сборнике приводятся результаты совместной работы коллектива специалистов - экспертов Проекта из Госкомприроды, Минсельводхоза, Минздрава, Госкомземгеодезкадастра, Госкомгеологии, Узгидромета, а также международного консультанта Проекта по выбору экологических индикаторов и разработке основных принципов их применения в процессе мониторинга состояния окружающей среды республики.

Сборник содержит анализ проблем, с которыми столкнулись исполнители Проекта в ходе его реализации, а также путей их решения; анализ международного опыта по выбору критериев для экологических индикаторов и формированию их набора; обоснование выбора и описание экологических индикаторов по каждому компоненту природной среды и основные результаты, полученные при выполнении Проекта.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<b>Предисловие</b> .....	3
1. <b>Шеримбетов Х.С.</b> Система экологических индикаторов для мониторинга состояния окружающей среды в Узбекистане .....	5
2. <b>Аксенова Л.А.</b> Анализ проблем и их решение при создании системы экологических индикаторов.....	8
3. <b>Шеховцов А.А.</b> Экологические индикаторы в Республике Узбекистан: международный опыт, цели, задачи и критерии выбора.....	13
4. <b>Ли Т.Б.</b> Экологические индикаторы для мониторинга санитарно-гигиенических показателей .....	19
5. <b>Рустамова Н.М.</b> Экологические индикаторы для мониторинга состояния окружающей среды в Узбекистане. Атмосферный воздух .....	24
6. <b>Баиров А.Т.</b> Экологические индикаторы для мониторинга и управления земельными ресурсами.....	38
7. <b>Ганиев М. Ш.</b> Лесные экологические индикаторы .....	46
8. <b>Мавлонов А.А.</b> Экологические индикаторы для мониторинга подземных вод Республики Узбекистан .....	52
9. <b>Маматкулов Р. И.</b> Индикаторы управления и мониторинга отходов .....	57
10. <b>Фролова Н.А., Никифорова В.А.</b> Экологические индикаторы, контролируемые Узгидрометом, для мониторинга состояния окружающей среды в Узбекистане.....	61
11. <b>Спекторман Т.Ю.</b> Экологические индикаторы для мониторинга влияния изменения климата на окружающую среду .....	67
12. <b>Умаров Н.М.</b> Организация и развитие системы Государственного мониторинга окружающей природной среды в Республике Узбекистан .....	75
13. <b>Савелло В.Л.</b> Подходы к комплексной оценке экологической ситуации территории Республики Узбекистан .....	77
14. <b>Толкачева Г.А., Ковалевская Ю.И., Шардакова Л.Ю., Аксенова Л.А., Смирнова Т.Ю., Горяева В.С., Усманова Л.В.</b> Атмосферные выпадения как экологические индикаторы загрязнения окружающей среды .....	84

## Система экологических индикаторов для мониторинга состояния окружающей среды в Узбекистане

*Х.С. Шеримбетов*

*Руководитель Проекта «Экологические индикаторы для мониторинга состояния окружающей среды в Узбекистане»*

Постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан №111 от 3 апреля 2002г. утверждено «Положение о государственном мониторинге окружающей природной среды в Республике Узбекистан», в котором определены цели и задачи мониторинга, установлены основные принципы организации и ведения работ в системе государственного мониторинга. Координация деятельности министерств, ведомств и органов хозяйственного управления в этой области возложена на Государственный Комитет Республики Узбекистан по охране природы.

Для более эффективной координации деятельности министерств и ведомств в области охраны окружающей среды и использования природных ресурсов Госкомприроды планирует разработать комплексную систему управления информацией по окружающей среде Узбекистана. Система будет включать в себя все базы данных, созданные в рамках соответствующих министерств и ведомств республики. Целью создания такой информационной системы является усиление существующей службы по сбору, анализу и передаче достоверной информации о состоянии природной среды, об использовании природных ресурсов; обеспечение информацией государственных и негосударственных организаций, включая лиц, принимающих решения, и представителей частного сектора.

Одним из важнейших элементов такой системы является *набор индикаторов качества окружающей среды (экологических индикаторов)*.

*Экологический индикатор* – это та характеристика, которая дает представление о состоянии окружающей природной среды, воздействии на нее человека, о последствиях этого воздействия, а также о том, насколько эффективными могут быть или оказались реализованные природоохранные меры.

Основные критерии выбора экологических индикаторов следующие: они должны отражать национальные экологические приоритеты; соответствовать международной экологической политике; быть измеряемыми в течение ряда лет; должны предсказывать результативность принимаемых мер для того, чтобы помочь ответственным лицам принимать решения по улучшению экологической обстановки. Еще одним важным критерием является достоверность содержащейся в индикаторе информации. При этом индикаторы должны быть понятны всем - ученым, студентам, предпринимателям, членам неправительственных организаций, представителям СМИ.

Проект Правительства Республики Узбекистан и Программы развития ООН «Экологические индикаторы для мониторинга состояния окружающей среды в Узбекистане» является частью инициативы Госкомприроды по созданию всесторонней системы управления экологической информацией в республике.

В соответствии с главной целью в рамках Проекта разработана *Система экологических индикаторов (СЭИ)* для повышения эффективности государственного мониторинга окружающей среды в Узбекистане.

Юридической основой СЭИ являются Закон «Об охране природы» (Ст.28) и Постановления Кабинета Министров Республики Узбекистан №111 от 03.04.02г. «Об утверждении Положения о государственном мониторинге окружающей природной среды в Республике Узбекистан» и №16 от 13.01.03г. «Об утверждении Программы мониторинга окружающей природной среды Республики Узбекистан на 2003-2005гг.».

СЭИ состоит из набора национальных экологических индикаторов, по которым будет проводиться мониторинг состояния природной среды; управляемой базы данных

для их обработки, хранения и передачи, а также руководящих принципов по применению выбранных экологических индикаторов.

Республика Узбекистан является участником Программы Европейской экономической комиссии ООН (ЕЭК ООН) «Окружающая среда для Европы». Поэтому при выборе индикаторов применялись в основном критерии, используемые экспертами ЕЭК ООН и Европейского агентства по окружающей среде (ЕАОС) для стран Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии (ВЕКЦА) [1,2].

На основе анализа имеющейся в республике экологической информации, а также учитывая опыт и рекомендации экспертов отдельных стран и международных организаций, для Узбекистана выбран *91 экологический индикатор*. В это число входят, например, выбросы загрязняющих веществ в атмосферу предприятиями республики; запасы пресной воды; загрязнение поверхностных и подземных вод; загрязнение почв пестицидами; засоление орошаемых земель; образование отходов; потребление возобновляемой энергии; уровень воды в Арале; общая заболеваемость населения и др. При этом из списка стран ВЕКЦА взято 68 индикаторов, а 23 индикатора отражают специфические условия Узбекистана.

Выбранные индикаторы характеризуют приоритетные проблемы окружающей среды республики, связанные с изменением климата, состоянием атмосферного воздуха, водных и земельных ресурсов, биоразнообразием, здоровьем населения, с состоянием Аральского моря, отходами, а также с одним из секторов экономики - энергетикой.

Для дальнейшего совершенствования ведения экологического мониторинга в республике в рамках Проекта разработаны и опубликованы *«Руководящие принципы по применению экологических индикаторов для мониторинга состояния окружающей среды в Узбекистане» (далее: Руководство)*. Документ содержит перечень выбранных экологических индикаторов, их описание, порядок формирования и использования индикаторов.

Описание индикаторов содержит такие разделы, как краткое их определение; единицы измерения и очередность использования; роль в экологической политике; методологическое описание индикаторов, включающее концептуальную базу и методы их измерения и расчета; требования к мониторингу индикаторов и сбору данных, а также справочную информацию.

Руководство предназначено для организаций, ответственных за мониторинг состояния окружающей среды в республике. Его практическое применение позволит осуществлять оценку экологической обстановки в Узбекистане; следить за динамикой ее изменения при проведении мониторинга не только на региональном и национальном, но и, что очень важно, на локальном уровне; определять конкретные участки с наиболее напряженной экологической обстановкой; намечать адресный план действий по ее стабилизации; разрабатывать экологическую политику республики и принимать необходимые решения.

Ключевым результатом Проекта является *База данных экологических индикаторов (БДЭИ)* для сбора, хранения, анализа и передачи данных о состоянии природной среды, об использовании природных ресурсов. БДЭИ постоянно пополняется необходимой информацией организациями - партнерами Проекта. Для этого 6 министров республики подписали *Совместный Приказ «О мерах по дальнейшему совершенствованию ведения мониторинга окружающей природной среды»*, на основании которого соответствующие подразделения Госкомприроды, Минздрава, Минсельводхоза, Госкомземгеодезкадастра, Госкомгеологии, Узгидромета на безвозмездной основе передают получаемую ими экологическую информацию. Приказ предписывает создать на основе БДЭИ единый информационный банк при Госкомприроды. В Приложении к Приказу определено, какое ведомство, какой вид информации представляет, в каких единицах, по каким территориям и в какие сроки.

БДЭИ даст возможность обрабатывать и анализировать комплексные данные о состоянии окружающей среды и воздействии на нее, получаемые в результате мониторинга, проводимого вышеперечисленными министерствами и ведомствами. Результаты анализа данных могут быть представлены не только в текстовом формате, но и в виде таблиц, графиков, диаграмм. База данных предназначена для широкого круга пользователей: лиц, принимающих решения, ответственных работников, проектировщиков, менеджеров, исследователей, представителей общественности.

БДЭИ может использоваться для:

- подготовки регулярных и разовых докладов и отчетов о состоянии и мерах по охране окружающей среды, об использовании природных ресурсов;
- выполнения международных обязательств Республики Узбекистан по Конвенциям, Соглашениям и другим актам международного права в области охраны окружающей среды;
- разработки и выполнения природоохранных мероприятий;
- планирования в сфере экономического и социального развития и для других стратегических целей.

БДЭИ управляется с помощью специально созданного веб-сайта. Зарегистрироваться на сайте и получить пароль могут государственные и частные структуры, научные учреждения, общественные организации, СМИ и физические лица. Для таких категорий пользователей, как лица, принимающие решения, доступ будет полным, для остальных установлены некоторые ограничения. Вопросы доступа к информации будут решаться Госкомприроды и основными поставщиками информации.

Созданная информационная система позволит Госкомприроды совершенствовать способы управления природоохранной деятельностью в Узбекистане. Она предоставит пользователям возможность узнать о таких новых способах управления, которые повысят результативность принимаемых ими решений и уменьшат негативные последствия для окружающей среды. Улучшение доступа к информации усилит также понимание и повысит обеспокоенность общественности в отношении проблем охраны окружающей среды.

## Литература

1. Использование экологических индикаторов в государственных отчетах о состоянии окружающей среды в странах ВЕКЦА// Специальная рабочая группа по мониторингу окружающей среды. 4-я сессия ЕЭК ООН. Женева (Швейцария), 4-5 сентября 2003г.
2. Шеховцов А. Применение основного набора экологических показателей для стран Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии (ВЕКЦА). Рабочая группа ЕЭК ООН по мониторингу и оценке окружающей среды. Женева (Швейцария), 2004, 21стр.

## **Анализ проблем и их решение при создании системы экологических индикаторов**

*Л.А. Аксенова*

*Технический координатор Проекта «Экологические индикаторы для мониторинга состояния окружающей среды в Узбекистане»*

Республика Узбекистан относится к зоне с высокой антропогенной нагрузкой, что оказывает сильное негативное влияние на состояние ее экосистем. Ситуация усугубляется дефицитом водных ресурсов в регионе, специфическими климатическими условиями (высокими уровнями солнечной радиации и летних тепловых ресурсов; относительно слабой циркуляцией атмосферы) и сложным рельефом местности [1,2]. Поэтому вопросы охраны окружающей природной среды и рационального использования природных ресурсов приобрели в Узбекистане особую актуальность.

Для рационального управления природными ресурсами и осуществления мероприятий, направленных на улучшение экологической обстановки, необходимы объективная информация и эффективный обмен между ее владельцами. Получение такой информации зависит непосредственно от качества мониторинга состояния окружающей природной среды и использования природных ресурсов.

В рамках Проекта Правительства Республики Узбекистан/ПРООН «Экологические индикаторы для мониторинга состояния окружающей среды в Узбекистане» создана система экологических индикаторов. Основная цель этой системы - повышение эффективности единого государственного мониторинга состояния окружающей среды республики, что позволит получать более качественную информацию по этому вопросу. Это, в свою очередь, поможет принимать обоснованные решения, осуществлять действенные мероприятия по охране окружающей среды, более рационально управлять природными ресурсами. Система содержит не только набор национальных экологических индикаторов для проведения мониторинга, но и базу данных для анализа, хранения и передачи этих данных, специально разработанный для управления этой базой интерфейс, а также методическое пособие (Руководство) по применению экологических индикаторов для мониторинга состояния окружающей среды в Узбекистане.

При формировании перечня экологических индикаторов возник ряд проблем.

Одна из основных проблем связана с наличием большого объема зачастую противоречивой информации, которая собирается различными организациями республики. Мониторингом состояния окружающей природной среды в республике на государственном уровне по отдельным направлениям, согласно возложенным на них функциям, занимается ряд министерств и ведомств: Минздрав, Минсельводхоз, Госкомприроды, Госкомземгеодезкадастр, Госкомгеологии и Узгидромет. Наблюдения ведутся более чем по 300-м экологическим показателям. Информация, поступающая из этих организаций, используется для разработки политики, стратегии, программ и проектов в области охраны окружающей среды. Однако мониторинг по отдельным направлениям носит узковедомственный характер, ведется с различной степенью детализации и в основном по ведомственным методикам, не объединенным в единую систему. Данные, получаемые от сетей мониторинга, которые эксплуатируются Госкомприроды и другими министерствами и ведомствами, зачастую несопоставимы, дублируют друг друга и не являются взаимодополняющими. Кроме того, разноречивые данные затрудняют их обработку, усложняют проведение комплексной экологической оценки конкретной территории.

«Положение о государственном мониторинге окружающей природной среды в республике» (Постановление Кабинета Министров РУз № 111 от 03.04.02г.) определяет функции каждого соответствующего министерства и ведомства и основные принципы организации работ в системе государственного мониторинга. Однако исполнение



«Положения...» в значительной степени сдерживается отсутствием конкретного механизма его реализации.

Второй ключевой проблемой является ограниченный доступ к экологической информации и недостаточный обмен этой информацией внутри республики. Результаты Проекта зависят от эффективного сотрудничества между организациями - владельцами данных. Обмен достоверной информацией между организациями, занимающимися вопросами охраны окружающей среды и управления природными ресурсами, необходим для формирования набора экологических индикаторов и создания базы данных. Существующие базы данных различных учреждений недостаточно взаимосвязаны. Некоторые результаты мониторинга по-прежнему предоставляются в письменном виде. Обмену данными мешает ряд технических и организационных проблем, затрудняющих отчетность и представление информации. Иногда доступ к базам данных затруднен, поскольку они часто хранятся в закрытых архивах, нередко в бумажной, а не в электронной форме. Устаревшие компьютеры (или их отсутствие) и дорогостоящие низкоскоростные соединения в сети Интернет являются основными проблемами, стоящими перед министерствами, ответственными за мониторинг, охрану и использование природных ресурсов [3].

Третья проблема заключается в том, что в некоторых организациях - поставщиках необходимой экологической информации отсутствует необходимый потенциал для эксплуатации базы данных по экологическим индикаторам.

Для решения вышеописанных проблем Проектом были привлечены к сотрудничеству международный консультант - специалист по разработке и применению экологических индикаторов на международном уровне и 16 высококвалифицированных национальных экспертов из Госкомприроды, Минздрава, Минсельводхоза, Госкомстата, Госкомземгеодезкадастра, Госкомгеологии, Узгидромета, Института зоологии Академии Наук Республики Узбекистан (АН РУз), Научно-производственного центра «Ботаника» АН РУз.

На первом этапе исполнителями Проекта с участием международного консультанта был изучен опыт передовых зарубежных стран и международных организаций по разработке и применению экологических индикаторов. Далее совместно с национальными экспертами определены основные экологические проблемы республики, связанные с ухудшением качества атмосферного воздуха, водных и земельных ресурсов, изменением климата, потерей биоразнообразия, усыханием Аральского моря, ухудшением состояния здоровья населения и образованием отходов.

Для инвентаризации баз и наборов экологических данных, существующих в республике, был составлен и распространен по природоохранным министерствам и ведомствам специальный вопросник, в котором нашли отражение основные аспекты деятельности организаций, методологические основы ведения мониторинга, отчетность (включая периодичность, средства и форматы предоставления информации) и предложения по выбору экологических индикаторов.

Следующим этапом было определение критериев для выбора национальных экологических индикаторов. Эти критерии были обсуждены и согласованы с национальными экспертами на рабочем семинаре, организованном исполнителями Проекта. Поскольку Узбекистан участвует в реализации программы ЕЭК ООН «Окружающая среда для Европы», за основу были приняты все критерии, использованные экспертами ЕЭК ООН и ЕАОС для стран ВЕКЦА, исключая критерий «приоритетность», замененный на критерий «достоверность», относящийся к ключевым при отборе индикаторов.

По результатам инвентаризации баз и экологических данных, анализа международного опыта, а также с использованием принятых критериев был выбран для Узбекистана 91 экологический индикатор. Из них 68 полностью соответствуют международным стандартам стран ВЕКЦА, а 23 являются специфичными для республики.

Индикаторы были сгруппированы по выбранным приоритетным аспектам природной среды и секторам экономики.

Для улучшения качества государственного экологического мониторинга в рамках Проекта подготовлены и опубликованы «Руководящие принципы по применению экологических индикаторов для мониторинга состояния окружающей среды в Узбекистане».

Руководство содержит характеристику каждого индикатора, порядок их формирования и использования. Оно предназначено для организаций, в сферу деятельности которых входит мониторинг состояния окружающей среды, охрана и управление природными ресурсами республики.

Программистом и веб-дизайнером Проекта была разработана база данных экологических индикаторов (БДЭИ), управляемая через специально созданный веб-сайт. Значительную помощь при разработке интерфейса оказал волонтер ООН - международный специалист по управлению экологической информацией, который был привлечен в Проект Программой развития ООН в Узбекистане и чей международный опыт оказался полезным при решении этой задачи.

БДЭИ позволяет хранить, обрабатывать, анализировать и передавать данные государственного мониторинга о состоянии окружающей среды, воздействии на нее, о предпринятых мерах по улучшению экологической ситуации. База предназначена для лиц, принимающих решения, ответственных работников, проектировщиков, менеджеров, исследователей, представителей общественности. БДЭИ будет использоваться для подготовки необходимых документов (доклады, отчеты, справочные материалы о состоянии и охране окружающей среды, использовании природных ресурсов и др.), разработки различных природоохранных мероприятий, социально-экономического планирования и т.д. В настоящее время БДЭИ содержит данные по выбранным экологическим индикаторам за 5-10 лет наблюдений, полученные от организаций-партнеров Проекта.

В рамках Проекта были проведены три национальных семинара с участием представителей организаций-партнеров, других правительственных, неправительственных, общественных и международных организаций, СМИ, на которых обсуждены основные результаты выполнения Проекта. Итоги обсуждений и рекомендации участников были учтены и в дальнейшем использованы для достижения проектных целей и задач.

Для расширения доступа к экологической информации и улучшения обмена ею менеджером Проекта были проведены двухсторонние переговоры с официальными лицами из министерств и ведомств, располагающих необходимыми данными по экологическим индикаторам. Была достигнута предварительная договоренность о предоставлении Госкомприроды на постоянной и безвозмездной основе необходимой информации для пополнения базы данных. Экспертом Проекта по юридическим вопросам был подготовлен межведомственный Совместный Приказ «О мерах по дальнейшему улучшению работ по проведению мониторинга окружающей природной среды». Проектом оказано содействие Госкомприроды в его подписании. На основании Приказа подразделения Госкомприроды, Минздрава, Минсельводхоза, Госкомземгеодезкадастра, Госкомгеологии, Узгидромета, ответственные за получаемую ими необходимую информацию, передают ее на постоянной и безвозмездной основе для пополнения разработанной БДЭИ и являются полноправными ее пользователями.

С целью повышения потенциала местных специалистов проведен тренинг по работе и поддержанию БДЭИ для пользователей - специалистов из Госкомприроды и организаций, занимающихся вопросами охраны природы и природопользования. Каждый участник тренинга получил как теоретические знания о БДЭИ, так и практические навыки для ее эксплуатации. Этим специалистам предстоит работать с базой данных и развивать ее в дальнейшем. Для поддержания базы данных разработана Инструкция для работы с

БДЭИ на уровне администратора системы. Инструкция вместе с БДЭИ передана в Госкомприроды.

В целях повышения знаний пользователей и информированности общественности о системе экологических индикаторов и о роли экологического индикатора в мониторинге и оценке состояния окружающей среды Проектом был привлечен эксперт по информированию общественности. В статьях, опубликованных при его поддержке и непосредственном участии в газетах «Новости Узбекистана», «Правда Востока», «Халк Сузи», «Вечерний Ташкент», в журнале «Экологический Вестник», в популярном альманахе «Просто пишем о среде», были освещены все этапы реализации Проекта. Эта же информация отражена в подготовленных пресс-релизах и двух изданных буклетах. Проведенные в рамках самого Проекта семинары, презентации менеджера и технического координатора Проекта на семинарах и круглых столах других Проектов также способствовали повышению информированности потенциальных пользователей и общественности о системе экологических индикаторов, большему ее пониманию.

Информация о Проекте также размещена на веб-сайтах [www.uznature.uz](http://www.uznature.uz), [www.nature.uz](http://www.nature.uz); [www.unece.org](http://www.unece.org); [www.caresd.net](http://www.caresd.net) и на разработанном Проектом сайте.

### **Выводы**

1. Проект успешно реализован благодаря совместной работе большого числа специалистов в области мониторинга и охраны окружающей среды и рационального природопользования.
2. Важным аспектом при решении основных задач Проекта было определение ключевых заинтересованных партнеров: министерств и ведомств, ответственных за ведение государственного экологического мониторинга по разным аспектам окружающей среды и управление природными ресурсами.
3. Успешности Проекта способствовало умение его исполнителей определить главные вопросы и способность каждого исполнителя решать их в совместной работе по основным выбранным направлениям: атмосферный воздух, водные и земельные ресурсы, биоразнообразие, отходы, изменение климата, энергетика, Аральское море и состояние здоровья населения.
4. Важным моментом при реализации Проекта явились проведение анализа ситуации, выявление проблем при выборе экологических индикаторов и определение способов решения этих проблем путем широкого обсуждения с различными специалистами из правительственных и неправительственных организаций, включая партнерские организации, организации, не участвовавшие непосредственно в Проекте, а также представителей общественности.
5. Для повышения знаний пользователей о системе экологических индикаторов и информированности общественности в отношении проблем охраны окружающей среды необходимо в дальнейшем более широко освещать в СМИ имеющиеся в этой области проблемы и полученные результаты, а также привлекать большее число специалистов для участия в семинарах и тренингах.
6. Возможные риски после реализации Проекта могут быть связаны с эксплуатацией базы данных экологических индикаторов после его завершения. Необходим постоянный контроль своевременного предоставления данных в нужном объеме и своевременного пополнения базы данных со стороны Госкомприроды. Недостаток контроля может привести к нарушению статистических рядов и ухудшению качества информации, получаемой в результате обработки данных.

Данный Проект вносит вклад в создание единой всесторонней системы управления информацией об окружающей среде Узбекистана, планируемой Государственным комитетом Республики Узбекистан по охране природы совместно с заинтересованными

министерствами и ведомствами. Такая система даст возможность обрабатывать объемные данные и информацию по окружающей среде, получаемые в рамках осуществляемых в Узбекистане программ, проектов, исследований и статистического анализа. Система будет являться общенациональной структурой управления данными и обеспечит механизм для гармонизации и единства данных по окружающей среде в Узбекистане. Это, несомненно, повысит качество получаемой информации, что будет способствовать принятию более обоснованных решений и разработки эффективных мероприятий по улучшению экологической обстановки республики и рациональному использованию ее природных ресурсов.

### **Литература**

1. Национальный доклад о состоянии окружающей природной среды и использовании природных ресурсов. Ташкент, Изд. «Chinor», 2005г. 167 стр.
2. Туркестан – наш общий дом. Проблемы экологии и окружающей среды Центрально-Азиатского региона. Экологический атлас. Изд. Фонд им. Конрада Аденауэра, ПРООН, 1996, стр.9.
3. Узбекистан. Общая оценка страны. ООН. 2003г.

## **Экологические индикаторы в Республике Узбекистан: международный опыт, цели, задачи и критерии выбора**

*А.А. Шеховцов*

*Международный консультант Проекта «Экологические индикаторы  
для мониторинга состояния окружающей среды в Узбекистане»*

На Международной конференции, состоявшейся в мае 2003 года в Киеве, министрами охраны окружающей среды 51-ой страны (в том числе Узбекистана) были рассмотрены и одобрены «Руководящие принципы по подготовке государственных докладов о состоянии и охране окружающей среды» [1].

В этом документе особое внимание уделяется следующим вопросам: выбору экологических индикаторов, необходимых для оценки состояния окружающей среды; применению современных информационных технологий при подготовке и распространении экологических изданий; использованию докладов для разработки экологической политики и принятия экологически важных решений; доступу общественности к материалам докладов, а также методам оценки качества докладов после выхода их в свет.

Индикатор – это тот показатель, который даёт представление о существенных явлениях и фактах или позволяет уловить тенденцию или явление, которые пока еще невозможно выявить [2].

Основная функция индикатора – информирование. Для того чтобы донести информацию до пользователя, необходима простота. Индикаторы упрощают сложную реальность. Индикатор является «выжимкой» информации, полученной в ходе сбора и анализа данных мониторинга. Необработанные или статистические данные без их анализа и синтеза не могут служить индикаторами.

Индикатор должен:

- упрощать информацию таким образом, чтобы помочь лицам, принимающим решения, и общественности понять проблему;
- быть реальным и практически осуществимым [2].

Индикаторы предназначены для:

- органов законодательной и исполнительной власти;
- министерств и ведомств;
- региональных и местных органов власти;
- научных и учебных организаций;
- предпринимательских структур;
- общественных и неправительственных организаций.

Индикаторы и их производные допускают различные уровни детализации и облегчают проведение мониторинга и анализа ситуации. От наличия достоверной информации, полученной в результате мониторинга, зависит деятельность, связанная с управлением в области охраны окружающей среды.

Следует отметить, что по своему характеру, объему информации, территориальному охвату экологические индикаторы различны и используются на различных иерархических уровнях: глобальном, региональном, национальном и локальном.

Экологические индикаторы, используемые на глобальном, региональном и национальном уровнях, носят, как правило, обобщенный характер и дают общее представление о состоянии отдельных элементов окружающей среды на больших территориях (страны, регионы и т.д.).

На локальном уровне они позволяют характеризовать экологическую обстановку отдельных административных районов, городов, крупных экологически потенциально

опасных объектов. Используя экологические индикаторы на локальном уровне, можно не только провести экологическое районирование территории страны, но и, ведя систематический мониторинг, отслеживать динамику экологической обстановки, намечать конкретные меры по стабилизации экологической ситуации в районах, проводить более детальные исследования (с использованием дополнительных экологических индикаторов) [3].

Индикаторы могут подразделяться на следующие основные группы:

- (а) описывающие воздействие на окружающую среду;
- (в) характеризующие состояние окружающей среды;
- (с) описывающие последствия воздействия на окружающую среду;
- (d) описывающие принимаемые меры.

Каждая страна в соответствии с её природно-климатическими и хозяйственными особенностями, а также в зависимости от остроты тех или иных экологических проблем должна самостоятельно решать, насколько подробно следует освещать тот или иной раздел и какие индикаторы для этого использовать. Во всех случаях следует стремиться к применению набора индикаторов, выработанных на международном уровне.

При выборе индикаторов важно иметь в виду, что они, в первую очередь, должны правильно отображать происходящие процессы и состояние объекта наблюдения в удобной для восприятия форме, а также видоизменяться в соответствии со временем.

Все индикаторы типологизируются по их роли в оценке проблемы следующим образом:

Д – движущие силы; В – воздействие; Н – нагрузки;  
С – состояние; Р – реагирование.

Основными особенностями разработки и подбора эффективного набора индикаторов являются следующие:

- в разработке и подборе индикаторов должны участвовать все заинтересованные стороны, включая общественность;
- процесс разработки и подбора индикаторов должен быть четко определен, должен быть открытым и прозрачным;
- прежде чем приступить к подбору индикаторов, пользователь должен сформировать четкое представление о том, что конкретно он желает контролировать или оценить [4,5].

После встречи на высшем уровне в 1992 году в Рио-де-Жанейро, где была провозглашена Концепция устойчивого развития, Комиссия устойчивого развития (МКУР) ООН в 1993 году призвала установить такие *индикаторы*, которые давали бы объективную оценку состояния окружающей среды и тенденции ее развития. На этот призыв откликнулся ряд международных организаций, таких как Азиатский банк развития, Всемирный банк, Программа ООН по окружающей среде, Европейская экономическая комиссия (ЕЭК) ООН, Европейское агентство по охране окружающей среды (ЕАОС), Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), правительственные и неправительственные организации и т.д. При этом речь шла не только об экологических, но также и об экономических, социальных, институциональных индикаторах.

В 1995 г. на 3-ей сессии КУР ООН на основе представленных отчетов и предложений участников был принят предварительный перечень экологических индикаторов для сравнительного анализа развития и прогресса стран в достижении устойчивого развития и указано, что для обеспечения такого развития необходимо улучшить качество базы данных индикаторов и всей экологической информации.

И, наконец, в 2001 году КУР ООН на своей 9-ой сессии утвердила 48 индикаторов, которые были опубликованы в виде отдельного издания “Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies” (Нью-Йорк, 2001). При этом 19 из 48-и

индикаторов были отнесены к экологическим индикаторам устойчивого развития [6]. В этой публикации определены методология разработки экологических индикаторов и следующая структура их описания:

- название
- краткое определение
- единицы измерения
- цели, решаемые конкретным индикатором
- отношение индикатора к устойчивому/неустойчивому развитию
- международные конвенции и соглашения, где присутствует индикатор
- рекомендуемые стандарты
- связь с другими индикаторами
- методы измерения
- лимитирующие факторы
- доступные национальные и международные результаты и источники
- справочные данные
- агентства и организации, имеющие отношение к развитию индикаторов
- ссылки на имеющиеся публикации.

Наиболее передовыми странами в области разработки системы индикаторов являются Австралия, Канада, США и ряд европейских стран. Обзор деятельности этих стран по разработке и внедрению экологических индикаторов представлен в документе «Руководящие принципы по применению экологических индикаторов для мониторинга состояния окружающей среды в Узбекистане» [7].

В мае 2003 года на Конференции министров окружающей среды европейских государств был распространён Международный доклад «Защита окружающей среды для Европы: третья оценка», подготовленный ЕАОС при участии европейских экспертов и экспертов из стран Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии (ВЕКЦА), в том числе из Узбекистана. В докладе в наиболее полной мере были использованы экологические индикаторы [8]. Вместе с тем при его подготовке были выявлены разные позиции в представлении экологических материалов от стран Западной и Восточной Европы и бывшего Союза.

Секретариатом ЕЭК ООН проведен анализ применения экологических индикаторов в 12-и странах ВЕКЦА. Анализ показал, что в настоящее время в национальных докладах о состоянии окружающей среды большинства стран уже используется достаточно широкий набор экологических индикаторов, хотя некоторые из них представляют собой скорее набор данных, чем индикаторы в корректном понимании этого термина [5,8-11].

Для стран ВЕКЦА были выделены следующие экологические проблемы:

- *Изменение климата;*
- *Качество атмосферного воздуха;*
- *Водные ресурсы;*
- *Земельные ресурсы и почвы;*
- *Биоразнообразие;*
- *Отходы;*
- *Лесные ресурсы;*
- *Рыбные ресурсы;*
- *Социально-экономические вопросы указанных проблем.*

Из представителей стран ВЕКЦА, ЕЭК ООН, ЕАОС была образована рабочая группа. На рабочем совещании, состоявшемся 27-28 июня 2003г. в пригороде Санкт-Петербурга, представителями стран ВЕКЦА опросным путем были отобраны и

согласованы 118 индикаторов из 356-и, предложенных ЕАОС из их основного набора. При выборе индикаторов были использованы следующие оценочные критерии [2, 10, 11]:

1. *Связь с национальными экологическими приоритетами:* индикаторы оцениваются по тому, насколько они связаны с целями и задачами национальных стратегических документов по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов (Национальные стратегии по охране окружающей среды, по устойчивому развитию, по биоразнообразию; Национальный план действий по охране окружающей среды, другие программные документы).

2. *Связь с международной экологической политикой:* индикаторы оцениваются по тому, насколько они связаны с выполнением международных соглашений и обязательств, а также обеспечивают сопоставимость данных на международном уровне.

3. *Важность как средство коммуникации, а именно средство информирования общественности о состоянии окружающей среды:* индикаторы оцениваются по тому, насколько они понятны для широкой общественности и способны вызвать ее озабоченность состоянием окружающей среды.

4. *Измеряемость:* индикаторы оцениваются с точки зрения наличия доступных и экономически эффективных методов и методик их формирования (измерения и/или расчета).

5. *Наличие временных рядов (регулярного потока) данных:* индикаторы оцениваются с точки зрения наличия данных или первичной информации за достаточно длительный период времени, необходимых для количественного определения показателей и трендов их изменения.

6. *Предсказуемость:* индикаторы оцениваются по тому, насколько адекватно они могут предсказывать результативность и эффективность принимаемых мер экологической политики.

7. *Приоритетность:* в рамках экологической проблемы или отдельного вопроса экологической политики индикаторы оцениваются по своей важности относительно других индикаторов, чтобы ограничить число показателей, характеризующих одну и ту же проблему или вопрос, и сократить общее число показателей.

Согласованный набор экологических индикаторов для стран ВЕКЦА [5,11] по приоритетным проблемам окружающей среды и секторам экономики представлен в таблице 1.

Таблица 1.

**Набор экологических индикаторов для стран ВЕКЦА по приоритетным проблемам окружающей среды и секторам экономики**

<b>Проблема</b>	<b>Число индикаторов</b>	<b>Сектор экономики</b>	<b>Число индикаторов</b>
Атмосферный воздух	25	Сельское хозяйство	3
Изменение климата	11	Энергетика	7
Вода	35	Транспорт	7
Земельные ресурсы	6		
Биоразнообразие	12		
Отходы	12		

Основной целью системы экологических индикаторов, разрабатываемой для Узбекистана, является создание единого государственного мониторинга окружающей среды, повышение эффективности мероприятий и принимаемых решений в области



охраны окружающей среды и рационального управления природными ресурсами республики.

При формировании индикаторов состояния окружающей среды для Узбекистана учтены опыт и рекомендации отдельных стран и международных организаций. Республика является участником Программы ЕЭК ООН «Окружающая среда для Европы». Поэтому при выборе индикаторов применялись в основном критерии, использованные экспертами ЕЭК ООН и ЕАОС для стран ВЕКЦА.

Исходя из условий и требований настоящего Проекта, имеющегося международного опыта, с учетом информации, полученной от Узгидромета, Минсельводхоза, Минздрава, Госкомгеологии, Госкомстата, Госкомприроды, Института зоологии Академии Наук Республики Узбекистан (АН РУз), Научно-производственного центра «Ботаника» АН РУз, Главного управления лесного хозяйства и Госкомземгеодезкадастра выбран 91 экологический индикатор. Из этого количества 68 индикаторов отобраны из международного списка, а 23 характеризуют специфические условия Узбекистана.

В количественном отношении индикаторы распределяются по приоритетным проблемам окружающей среды и секторам экономики, следующим образом:

Таблица 2.

**Набор экологических индикаторов для стран ВЕКЦА по приоритетным проблемам окружающей среды и секторам экономики**

Проблема	Число индикаторов	Сектор экономики	Число индикаторов
Атмосферный воздух	20	Энергетика	4
Водные ресурсы	25		
Земельные ресурсы	14		
Биоразнообразие	6		
Отходы	9		
Изменение климата	6		

С учетом специфических условий, характерных для Узбекистана, в перечень и в количество индикаторов включены ещё две приоритетные проблемы, связанные с Аральским морем (2 индикатора) и состоянием здоровья населения (5 индикаторов).

Для каждого индикатора предложены согласованные с потенциальными исполнителями сроки начала их внедрения, в соответствии с которыми они подразделяются на:

- краткосрочные (78 индикаторов), срок внедрения - 2005 г.;
- среднесрочные (8 индикаторов), срок внедрения - 2007-2008 гг.;
- долгосрочные (5 индикаторов), срок внедрения - после 2010 г.

Все выбранные индикаторы позволяют проводить оценку экологической обстановки и следить за ее динамикой при проведении мониторинга окружающей среды не только на региональном и национальном уровнях, но и, что очень важно, на локальном уровне. Наблюдение за экологической ситуацией на этом уровне позволяет более достоверно определять конкретные участки с наиболее напряженной экологической обстановкой, намечать для них адресный план действий по ее стабилизации. Все это соответствует целям и задачам настоящего Проекта.

Предложенные экологические индикаторы являются основой для оценки состояния окружающей среды в Узбекистане, разработки экологической политики и принятия решений. Вместе с тем в процессе выполнения мониторинга и в целях совершенствования его системы возможно внесение в состав индикаторов отдельных изменений и дополнений.

В 2007 году в Белграде состоится IV-я Конференция министров по охране окружающей среды Европы. В 2005 году началась подготовка доклада для этой Конференции с применением выбранных экологических индикаторов. Использование экологических индикаторов не только в Узбекистане, но и во всех участвующих в этом процессе странах, будет способствовать успеху этой Конференции.

### Литература

1. «Руководящие принципы по подготовке государственных докладов о состоянии и охране окружающей среды». ЕЭК ООН. Утверждены 5-й Конференцией министров «Окружающая среда для Европы». Киев (Украина), 21-23 мая 2003 г. 24 стр.
2. Майнер А. Основной набор показателей ЕАОС: методологические концепции и описание показателей/Доклад на совещании ЕАОС/ЕЭК ООН по экологическим показателям. Санкт-Петербург (Россия), 27-28 июня 2003г.
3. Экологическое районирование территории Республики Узбекистан/Под ред. В.Л. Савелло В. Ташкент (Узбекистан), 1998 г., 72 стр.
4. Использование экологических индикаторов в государственных отчетах о состоянии окружающей среды в странах ВЕКЦА/ Специальная рабочая группа по мониторингу окружающей среды. 4-я сессия ЕЭК ООН. Женева (Швейцария), 4-5 сентября 2003г.
5. Шеховцов А. Основной набор экологических показателей для стран ВЕКЦА и пробный справочник/ Доклад на совместном семинаре ЕАОС и ЕЭК ООН по результатам проекта ТАСИС «Укрепление потенциала стран ННГ (ВЕКЦА) в сфере сбора информации и наблюдения за окружающей средой». Женева (Швейцария), 13-14 ноября 2003г., 20 стр.
6. «Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies», 2001, New-York. 320 p.
7. Руководящие принципы по применению экологических индикаторов для мониторинга состояния окружающей среды в Узбекистане. Ташкент: «Патент-Пресс», 2005г. 277 стр.
8. «Защита окружающей среды для Европы: третья оценка». Доклад по экологической оценке № 10. Люксембург: Отдел официальных публикаций Европейского сообщества, 2004. 343 стр.
9. Горная Л. Использование экологических индикаторов в государственных отчетах о состоянии окружающей среды в странах Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии (ВЕКЦА) / Доклад на совещании ЕАОС / ЕЭК ООН по экологическим показателям. Санкт-Петербург (Россия), 27-28 июня 2003 г., 23 стр.
10. Проект Справочного руководства по применению основного набора экологических показателей для стран Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии (ВЕКЦА). Рабочее совещание по применению экологических показателей. ЕЭК ООН. Кишинев (Республика Молдова), 5-6 июля 2004г. 14 стр.
11. Шеховцов А. Применение основного набора экологических показателей для стран Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии (ВЕКЦА). Рабочая группа ЕЭК ООН по мониторингу и оценке окружающей среды. Женева (Швейцария), 2004г., 21 стр.  
[http://www.unece.org/env/europe/monitoring/Indicators/Application%20of%20Indicators\\_ru.pdf](http://www.unece.org/env/europe/monitoring/Indicators/Application%20of%20Indicators_ru.pdf)

## **Экологические индикаторы для мониторинга санитарно-гигиенических показателей**

*Т.Б. Ли*

*Заведующая отделением информационной системы «Экология и здоровье населения»  
Республиканского центра государственного санитарного надзора  
Министерство здравоохранения Республики Узбекистан*

Экология – это комплексная междисциплинарная отрасль знаний, охватывающая изучение всех живых организмов и функциональных процессов, делающих среду обитания человека и животных пригодной для жизни. Прикладная экология разрабатывает нормы использования природных ресурсов и среды жизни, устанавливает допустимые нагрузки на них, а также формы управления экосистемами различного иерархического уровня. Экологическая медицина рассматривает все аспекты воздействия окружающей среды на здоровье человека, и в центре ее внимания - факторы, непосредственно вызывающие «средовые заболевания».

Экологическое бремя болезни – это доля общего бремени болезни, связанная с экологическими факторами риска для здоровья человека. Санитарно-гигиенические показатели качества окружающей среды – это связующий компонент между экологическим бременем болезни и различными сферами деятельности не только здравоохранения, но и других министерств и ведомств. Кроме того, эти показатели дают возможность сопоставить и определить последовательность различных экологических факторов риска и болезни.

Многофакторность условий, обеспечивающих тот или иной уровень здоровья человека, определяет сложность установления закономерностей в системе «здоровье популяции – внешняя среда». В различных информационных источниках степень зависимости здоровья населения от факторов окружающей среды оценивается в 20–25%, от уровня здравоохранения – в 10%. Эта степень является условной, так как наследственность (степень влияния 20%) и образ жизни человека (50%), в свою очередь, во многом определяются состоянием окружающей среды и, в какой-то мере, уровнем медицинского обслуживания [1].

Для оценки допустимости воздействия различных факторов на окружающую природную среду и здоровье населения важным является мониторинг, который охватывает наблюдения за источниками антропогенного воздействия и за реакцией на это воздействие окружающей среды, в первую очередь биологических систем. Осознавая эту важность, санитарно-эпидемиологическая служба республики, начиная с середины 90-х годов, начала работу по эколого-гигиеническому районированию территорий административных районов Узбекистана, основываясь на результатах мониторинга состояния окружающей среды и здоровья населения с использованием большого количества санитарно-гигиенических показателей. Однако ведомственный подход к решению данной проблемы не позволил достичь желаемых результатов, так как некоторые санитарно-гигиенические показатели тесно связаны с деятельностью других министерств и ведомств.

В настоящее время базы данных по состоянию окружающей среды и здоровья населения создаются и поддерживаются разными организациями, но связи между факторами окружающей среды и здоровья не учитываются в достаточной степени. Санитарно-гигиенические показатели, включенные в перечень экологических индикаторов, предназначены, в основном, для проведения экологического районирования территорий административных районов. Для проверки приемлемости этих показателей в масштабах республики целесообразно начать в пилотных регионах предварительные исследования на субнациональном уровне по оценке применимости системы районирования и возможности ее реализации. Важнейшее условие успешной реализации

предлагаемой системы экологического районирования – это готовность министерств и ведомств консолидировать ресурсы для сбора, обработки и анализа информации, соответствующей положениям системы. При этом не менее важно создать межведомственный механизм, обеспечивающий своевременную обработку, анализ и подготовку информации для последующего предоставления ее в распоряжение максимального количества потенциальных пользователей.

Таким образом, назрела необходимость многодисциплинарного сотрудничества в сфере оценки воздействия различных факторов на окружающую среду и здоровье населения, для анализа политики, проводимой в области охраны окружающей среды и здоровья. Лица, разрабатывающие политику в этой области, нуждаются в согласованной, взаимосвязанной и сравнимой информации для принятия наиболее оптимальных решений. Реагируя на эту потребность, в рамках Проекта «Экологические индикаторы для мониторинга состояния окружающей среды в Узбекистане» начат пересмотр существующих ведомственных экологических индикаторов для того, чтобы повысить эффективность работы систем мониторинга и отчетности, обеспечить результативность процесса выработки политики в области охраны окружающей среды и здоровья.

Министерство здравоохранения Республики Узбекистан при выборе экологических индикаторов для мониторинга санитарно-гигиенических показателей учитывало следующие определяющие факторы:

- доступность и качество данных;
- периодичность сбора данных;
- методы сбора данных;
- степень детализации данных по территориальному признаку;
- использование индикатора другими международными организациями.

Поскольку предлагаемые экологические индикаторы будут далее объединены в единую систему, позволяющую принимающим решения лицам ясно представить взаимосвязь отдельных процессов (например, неблагоприятные факторы окружающей среды и детерминанты здоровья; неблагоприятные воздействия на здоровье населения и предпринимаемые действия), в перечень индикаторов включены показатели здоровья населения и смертности, хотя база этих данных формируется в Государственном комитете по статистике Республики Узбекистан.

Термин «экологические индикаторы» использован для мониторинга санитарно-гигиенических показателей на основании того, что:

- *экологическое бремя болезни – это доля общего бремени болезни, связанная с экологическими факторами риска;*
- *санитарно-гигиенические показатели состояния окружающей среды - это связующий компонент между экологическим бременем болезни и результатом деятельности Министерства здравоохранения, других министерств и ведомств республики;*
- *они также обеспечивают сопоставимость и последовательность данных о различных факторах экологического риска и болезнях.*

В результате проведенного анализа всех контролируемых в республике санитарно-гигиенических показателей были выбраны 6 следующих экологических индикатора:

1. Несоответствие качества питьевой воды требованиям ГОСТа 950: 2000 «Вода питьевая» (% от общего числа исследованных проб за год);
2. Несоответствие продовольственного сырья и пищевых продуктов требованиям СанПиН № 0138 –03, СанПиН № 0109 –01 (% от общего числа исследованных проб за год);
3. Общая заболеваемость населения по Республике Узбекистан и административным районам (интенсивные/стандартизированные показатели);

4. Общая заболеваемость детей до 14 лет по Республике Узбекистан и административным районам (интенсивные/стандартизированные показатели);
5. Общая смертность населения по Республике Узбекистан и административным районам (интенсивные/стандартизированные показатели);
6. Младенческая смертность (детей до 1 года) по Республике Узбекистан и административным районам (интенсивные/стандартизированные показатели).

***Индикатор 1. Несоответствие качества питьевой воды требованиям ГОСТа 950: 2000 «Вода питьевая» (% от общего числа исследованных проб за год)***

В процессе управления водными ресурсами следует учитывать большой риск, связанный с потреблением питьевой воды. Риск может быть коллективный, индивидуальный, внезапный или скрытый. Для того чтобы иметь возможность принимать продуманные и обоснованные решения о предупреждении болезней и борьбе с ними, чрезвычайно важно оценить результаты мониторинга качества питьевой воды на головных сооружениях и разводящей сети коммунального и ведомственного водоснабжения по микробиологическим, паразитологическим, токсикологическим, органолептическим показателям и показателям радиоактивного загрязнения. Данный экологический индикатор позволит проводить *оценку соответствия качества питьевой воды национальному целевому показателю*.

В соответствии с Постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан № 405 от 17.09.2003 г. «О дополнительных мерах по дальнейшему улучшению обеспечения сельских населенных пунктов питьевой водой и природным газом», к 2010 году предусматривается 100%-ое обеспечение питьевой водой сельских населенных пунктов.

***Индикатор 2. Несоответствие продовольственного сырья и пищевых продуктов требованиям СанПиН № 0138 –03, СанПиН № 0109 –01 (% от общего числа исследованных проб за год)***

Важно не только безопасное качество питьевой воды, но и снабжение продуктами питания, не причиняющими ущерб здоровью потребителей в результате химического, биологического или иных форм заражения или загрязнения. Защита потребителей и предупреждение болезней, передающихся через пищу, является двумя важнейшими задачами санитарно-эпидемиологической службы Узбекистана. Надзор в отношении болезней пищевого происхождения и контроль загрязнения продовольственного сырья и пищевых продуктов являются важными инструментами оценки риска. Однако обеспечение безопасности продуктов питания для всех достигается совместной ответственностью Правительства, потребителями, пищевой промышленностью.

Эффективность интерактивной связи в отношении оценки риска и управления им будет зависеть от общей открытости и «прозрачности» оценки, принятия решений и научного процесса. Безопасность пищевых продуктов представляет собой сложную проблему со многими составляющими, такими как производитель, доверие потребителей, здравоохранение, политики и торговля. Главная задача заключается в сокращении и профилактике болезней пищевого происхождения благодаря производству более безопасных пищевых продуктов.

***Индикаторы 3 и 4. Общая заболеваемость населения и детей до 14 лет по Республике Узбекистан и административным районам***

Следует подчеркнуть, что при любых социально-гигиенических исследованиях первостепенное значение должно отводиться выявлению количественных зависимостей между состоянием здоровья и определяющими его факторами, на базе которых производится качественный анализ соответствующих взаимосвязей и взаимоотношений. Однако при статистическом изучении существуют определенные сложности в

объективной характеристике и оценке уровня и структуры заболеваемости населения, зависящие от ее социальной обусловленности и многообразия причин.

При существующих в Узбекистане условиях доступности врачебной и специализированной помощи для всех групп и категорий населения регистрация обращений за медицинской помощью обеспечивает получение разносторонних, хотя и недостаточно полных сведений о заболеваемости. В каждом конкретном случае следует учитывать, что обращаемость населения за медицинской помощью сама по себе определяется рядом факторов, к числу которых, прежде всего, относятся: доступность амбулаторно-поликлинической и стационарной помощи; активность работы амбулаторно-поликлинического звена; степень специализации медицинской помощи; культурный уровень населения и сознательное отношение к состоянию своего здоровья. Любые сопоставления статистических данных об общей заболеваемости населения (распространенность, первичная заболеваемость) по материалам его обращаемости за медицинской помощью производятся с обязательным учетом воздействия всех вышеперечисленных факторов, которые определяющим образом влияют на показатели заболеваемости.

*Международные и национальные целевые показатели, стандарты и нормативы в этой области.* В главном отчете Японского агентства по международному сотрудничеству и Министерства здравоохранения Республики Узбекистан «Изучение по реструктуризации системы здравоохранения и медицины в Республике Узбекистан» определены количественные цели Генерального плана системы медицинских услуг, одна из которых - достичь к 2010 году продолжительности жизни в 70,9 лет.

#### ***Индикаторы 5 и 6. Общая и младенческая смертность (детей до 1 года) по Республике Узбекистан и административным районам***

Статистические показатели смертности (общей и младенческой) свидетельствуют о тенденции их снижения в Узбекистане за последние годы. Однако, по данным мульти-индикаторного кластерного исследования, проведенного при финансовой поддержке ЮНИСЕФ, уровень младенческой смертности значительно превышает официальные данные Государственного комитета по статистике. Японское агентство по международному сотрудничеству установило феномен «двойного бремени болезней» в Узбекистане. С одной стороны, большинство населения заболевает и умирает от причин, которые представляется возможным предотвратить; с другой стороны, наблюдается рост числа хронических патологий и болезней, требующих дорогостоящего лечения.

Соотношение причин смерти неодинаково не только по отдельным возрастным группам, но и по отдельным территориям республики. На структуру причин смерти влияют многие факторы, в числе которых: соблюдение закона об охране здоровья населения; уровень технико-экономического развития страны; состояние окружающей среды; санитарно-коммунальное благоустройство; культурный уровень населения; степень доступности и квалификации медицинской помощи; возрастной состав населения.

Таким образом, при анализе данных о смертности, как и при анализе общей заболеваемости, необходимо учитывать все факторы, влияющие на рост/снижение показателей. Общеизвестно, что при анализе смертности для специального рассмотрения выделяется смертность детей до 1 года вследствие особо большого ее значения как критерия санитарного и материального благополучия отдельных групп населения и как показатель эффективности мероприятий, проведенных для оздоровления этих групп. На коэффициенте общей смертности в значительной мере сказывается состояние здоровья населения за прошедшие годы. Смертность детей до 1 года зависит в основном от условий, в которых протекала беременность матери, и от той обстановки, в которой находится сам новорожденный. Следует отметить, что показатели общей заболеваемости и общей смертности, в том числе младенческой (детей до 1 года), не

включены в перечень индикаторов по гигиене окружающей среды для Европейского региона ВОЗ.

*Международные целевые показатели, стандарты и нормативы в этой области.* В Плане действий «Мир, пригодный для жизни детей» намечено снижение коэффициентов младенческой смертности и смертности детей в возрасте до 5-и лет, по меньшей мере, на одну треть (2000-2010гг.) в процессе достижения цели уменьшения этого коэффициента на две трети к 2015 году.

*Национальные целевые показатели, стандарты и нормативы в этой области.* В главном отчете Японского агентства по международному сотрудничеству и Министерства здравоохранения Республики Узбекистан «Изучение по реструктуризации системы здравоохранения и медицины в Республике Узбекистан» определено снижение показателей общей смертности к 2010 году до 5,1 по сравнению с 2005г.

Очевидна сложность применения экологических индикаторов без межведомственного соглашения, так как предстоит конкретная и трудоемкая работа по совмещению показателей информационных потоков; определению порядка и методов взаимодействия ведомств, участвующих в создании единого информационного пространства; по способам обработки и передачи информации для интегрированных действий, направленных на улучшение эколого-гигиенической обстановки и состояния здоровья населения республики.

В этой связи межведомственное соглашение представляет собой основу для того, чтобы:

- одобрить предлагаемые экологические индикаторы для мониторинга качества окружающей природной среды и здоровья населения; использовать механизмы справочно-информационного центра и информационной системы для оценки хода реализации стратегии и представления докладов, способствующих устойчивому обмену информацией между ведомствами и министерствами;
- провести оценку практического использования индикаторов для экологического районирования, которые будут апробироваться в пилотных регионах и которые должны продемонстрировать применимость системы отчетности в качестве одного из компонентов информационной системы;
- определить ресурсы, необходимые для функционирования системы экологических индикаторов, а также требования министерств и ведомств, применительно к «продуктам» такой системы, позволяющей предоставлять фактические (достоверные) данные в поддержку политики, благоприятной для здоровья населения и окружающей среды.

## Литература

1. Гигиена и санитария. Оренбургская государственная медицинская академия. №2, 2003. стр. 11 -14.

## **Экологические индикаторы для мониторинга состояния окружающей среды в Узбекистане. Атмосферный воздух**

*Н.М. Рустамова*

*Главный специалист Главного управления по охране атмосферного воздуха  
Государственный комитет Республики Узбекистан по охране природы*

Загрязнение воздуха в крупных городах и промышленных центрах является одной из главных проблем в области охраны окружающей среды в Узбекистане. Программа мониторинга состояния окружающей среды не выполняется в полном объеме из-за недостаточного финансирования работ по: развитию и совершенствованию системы мониторинга качества воздуха; улучшению системы аналитического контроля; обновлению оборудования и приборов; внедрению полностью автоматизированных систем контроля и новых методов исследований; созданию единой эффективной системы сбора и обработки информации о качестве воздуха и базы данных Государственного мониторинга окружающей природной среды.

В соответствии с международными и национальными критериями, используемыми при выборе экологических индикаторов для мониторинга окружающей среды, в Узбекистане выбран 91 индикатор, 20 из которых - по атмосферному воздуху.

Практическое применение в республике индикаторов состояния атмосферного воздуха позволит проводить оценку экологической обстановки и следить за ее динамикой. Мониторинг окружающей природной среды на региональном, национальном и локальном уровнях позволит определять конкретные участки с наиболее напряженной экологической обстановкой, намечать адресный план действий по ее стабилизации, разрабатывать экологическую политику республики и принимать эффективные решения.

Выбраны следующие индикаторы состояния атмосферного воздуха:

- валовые выбросы от стационарных и передвижных источников;
- суммарные выбросы подкисляющих загрязнителей ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ) от стационарных и передвижных источников;
- выбросы  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$  и твердых частиц, связанные с производством энергии;
- выбросы  $\text{SO}_2$  от стационарных и передвижных источников (всего и по секторам);
- выбросы  $\text{NH}_3$  (всего и по секторам);
- выбросы  $\text{NO}_x$  от стационарных и передвижных источников (всего и по секторам);
- выбросы  $\text{NO}_x$  и  $\text{CO}$  от передвижных источников;
- выбросы твердых частиц от стационарных и передвижных источников (всего и по секторам);
- интенсивность выбросов  $\text{SO}_2$  и  $\text{NO}_x$ , связанных с производством энергии;
- выбросы загрязняющих веществ на душу населения;
- численность населения, проживающего в городах с превышением показателей загрязнения воздуха;
- результат предпринятых мер с точки зрения снижения выбросов.

Предложенные индикаторы характеризуют нагрузку на атмосферный воздух в результате антропогенного воздействия всех источников загрязнения. Для разработки эффективного набора политических мер и правил требуется знание типов выбросов загрязняющих атмосферу веществ и их главных источников. Для получения этих индикаторов проводится инвентаризация выбросов источников загрязнения атмосферы. Имеется многолетний ряд наблюдений, и общая информация формируется из данных статистических отчетов организаций и предприятий, имеющих выбросы в атмосферу;



статистической отчетности по форме «1-Экология», «2-Экология (воздух)» (форма должна указываться в кавычках); отчетов территориальных комитетов по охране природы; данных сети наблюдений Узгидромета, Минздрава. В республике подготовлена база данных индикаторов состояния атмосферного воздуха.

С 1999 года общий объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных, энергетических и передвижных источников сократился. Данные о выбросах основных загрязнителей воздуха от стационарных и передвижных источников за период 1999-2004 гг. представлены в табл. 1, 2 и на рис. 1, 2.

Таблица 1

**Динамика выбросов загрязняющих веществ по Республике Узбекистан  
(1999 - 2004 гг.), (тыс. т)**

Источник выбросов	Год					
	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Стационарные источники	776,9	755,5	711,8	729,4	672,6	646,5
Передвижные источники	1 520,0	1593,0	1583,5	1453,0	1348,6	1310,9
<b>Итого</b>	<b>2 296,9</b>	<b>2348,5</b>	<b>2250,3</b>	<b>2182,4</b>	<b>2021,1</b>	<b>1957,4</b>

Анализ данных показывает, что в 1999 году общий объем выбросов в атмосферу составил 2 296 900 т, из которых 776 900 т (примерно 34%) составили выбросы от стационарных источников. В период с 1999 по 2004 годы общий объем выбросов в атмосферу сократился до 1 957 400 т или на 14,8 % . Это в основном объясняется спадом производства в секторах промышленности и энергетики, а также выполнением воздухоохраных мероприятий. Следует отметить, что в 2004 году доля выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников (33,0%) практически соответствовала их доле в 1999 году (33,8%).



Рис.1

В целом, начиная с 1991 года, загрязнение атмосферного воздуха имеет тенденцию к снижению. Общее количество выбросов загрязняющих веществ по ингредиентам в 2004 году по сравнению с 2000 годом колеблется практически в одних и тех же пределах и распределяется следующим образом: на оксид углерода приходится 50,3 % против 50,9%;

углеводороды – 15,2% против 14,5%; диоксид серы – 16%; окислы азота - 8,5% против 8,9%; твердые вещества - 6,6% против 6,1%; прочие – 3,4% против 3,6% соответственно.

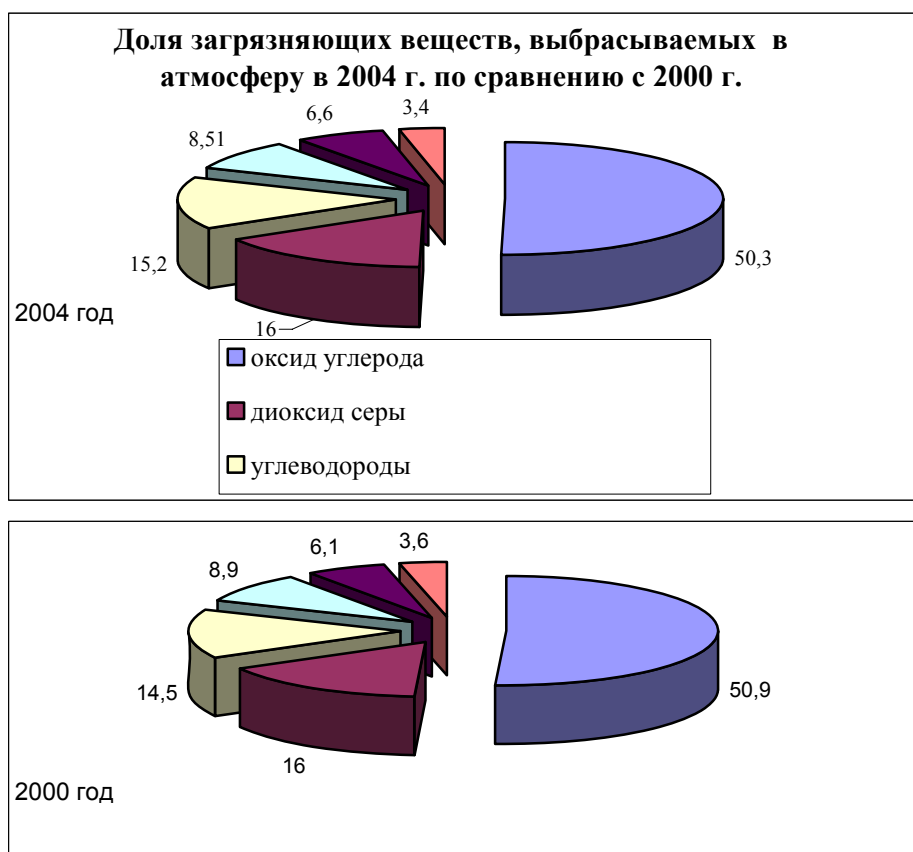


Рис. 2

В течение всего этого периода в выбросах *стационарных источников* преобладают такие вещества, как диоксид серы (41,2%), углеводороды (21,9%), твердые вещества (16,5%), окислы азота (9,1%). Основными источниками выбросов диоксида серы, окислов азота и твердых частиц являются теплоэлектростанции (ТЭС), районные котельные. Металлургическими производствами выбрасываются диоксид серы, фтористый водород, тяжелые металлы; предприятиями нефтяной и газовой промышленности – углеводороды; твердые частицы и пыль поступают от предприятий строительной индустрии. Специфические вредные загрязняющие вещества, такие как аммиак, фенол, формальдегид, выбрасывают предприятия химической промышленности.

В 2004 году выбросы от *передвижных источников* составили 1310,9 тыс. т или 67% от общего объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Основная их доля приходится на города Ташкент, Самарканд, Бухара, Фергана, где более 80% составляют выбросы от передвижных источников. В период с 1996 по 2000 гг. наблюдалось некоторое увеличение выбросов загрязняющих веществ (с 1316 до 1593 тыс. т), связанное с ростом количества индивидуального автомобильного транспорта. Начиная с 2001г., выбросы от автотранспорта снижаются в среднем на 3-5%.

В выбросах передвижных источников преобладают оксид углерода (70,4%), углеводороды (13,2%) и окислы азота (8,2%) (табл. 2).

Таблица 2

## Динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферу по Республике Узбекистан

Вредные вещества	Выбросы вредных веществ, тыс.т/год																	
	1999г.			2000г.			2001г.			2002г.			2003г.			2004г.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	Всего	Пром.	Транс.	Всего	Пром.	Транс.	Всего	Пром.	Транс.	Всего	Пром.	Транс.	Всего	Пром.	Транс.	Всего	Пром.	Транс.
Окиси углерода	1175,987	69,339	1106,648	1194,93	77,307	1117,630	1151,750	71,707	1080,050	1080,750	63,363	1017,380	1009,900	65,097	944,802	983,879	61,197	922,682
Диоксид серы	411,169	371,301	39,868	375,799	338,484	37,315	325,086	288,678	36,408	324,936	289,696	35,240	307,311	274,766	32,545	296,778	266,533	30,245
Окислы азота	207,468	72,372	135,096	208,483	76,473	132,010	199,231	71,623	127,608	186,398	64,591	121,807	173,926	60,908	113,018	166,569	58,800	107,769
Углеводороды	353,623	145,100	208,523	340,962	131,551	209,411	359,844	157,595	202,249	369,479	179,283	190,196	326,435	148,816	177,619	305,144	132,72	172,424
Твердые вещества	132,473	102,608	29,865	142,850	114,808	28,042	132,878	105,731	27,147	142,309	115,971	26,338	132,438	108,496	23,942	128,698	106,567	22,131
Аммиак	3,350	3,350	0,000	3,344	3,344	0,000	3,059	3,059	0,000	2,377	2,377	0,000	2,526	2,526	0,000	2,171	2,171	0,000
Прочие	12,882	12,882	0,000	82,142	13,544	68,598	78,488	13,448	65,040	76,232	14,196	62,036	68,646	11,968	56,678	74,192	18,522	55,670
<b>Всего:</b>	<b>2296,952</b>	<b>776,952</b>	<b>1520,000</b>	<b>2348,512</b>	<b>755,511</b>	<b>1593,001</b>	<b>2250,340</b>	<b>711,841</b>	<b>1538,499</b>	<b>2182,477</b>	<b>729,477</b>	<b>1453,000</b>	<b>2021,181</b>	<b>672,577</b>	<b>1348,604</b>	<b>1957,431</b>	<b>646,510</b>	<b>1310,921</b>

Таблица 3

Динамика выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников в атмосферный воздух в Узбекистане по отраслям за 1999-2004 гг. (тыс. тонн)

Отрасль	Год					
	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Энергетика	259,264	255,474	211,310	229,475	210,636	200,224
Нефтегазовая промышленность	259,627	241,253	247,842	222,371	192,972	186,884
Металлургия	118,244	123,585	120,997	119,842	121,556	130,463
Коммунальное хозяйство	31,843	27,025	32,871	59,571	50,186	43,456
Химическая промышленность	18,947	20,013	18,000	16,723	17,565	18,555
Стройиндустрия	32,966	27,563	27,520	22,382	19,579	20,460
<b>Всего по республике</b>	<b>776,952</b>	<b>755,519</b>	<b>711,841</b>	<b>729,477</b>	<b>672,577</b>	<b>646,510</b>

Доля выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников в атмосферный воздух по Республике Узбекистан по отраслям экономики (в процентах)

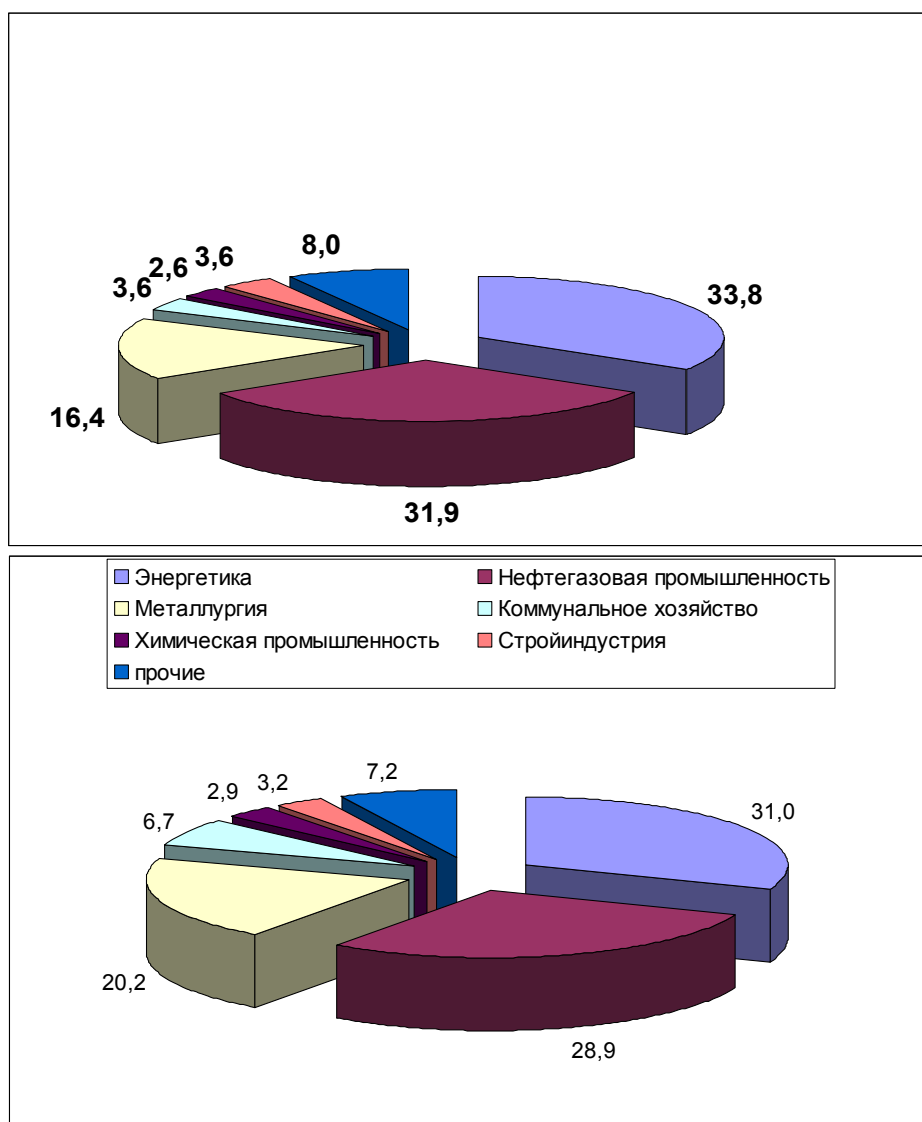


Рис.3

От стационарных источников в атмосферу поступает более 150 наименований загрязняющих веществ, в т.ч. 1-го класса опасности (тяжелые металлы, пятиокись ванадия, бенз(а)пирен, озон, мышьяк и др.). К таким источникам относятся предприятия черной и цветной металлургии, химии и нефтехимии, добычи и переработки нефти и газа, энергетики и промстройматериалов. Общее количество выбросов загрязняющих веществ от этих источников по отраслям в 2004 г. по сравнению с 2000 г. колеблется практически в одних и тех же пределах и распределяется следующим образом: предприятия энергетики - 31,0-33,8%; НХК «Узбекнефтегаз» - 28,0-31,9%; металлургии - 20,2-16,4%; стройиндустрии - 3,2-3,6%; коммунального обслуживания - 6,7-3,6%; химической промышленности - 2,9-2,6% соответственно в 2004 году против 2000 года (табл. 3, рис.3).

По данным государственной статистической отчетности, крупными предприятиями энергетики (ТЭС, ТЭЦ) ежегодно выбрасывается в атмосферу более 200 тыс. т загрязняющих веществ. Общее снижение этих выбросов в атмосферу объясняется изменением топливного баланса в сторону уменьшения доли сожженного мазута и увеличения доли газа. Основными загрязняющими веществами объектов энергетики являются твердые пылевые частицы, диоксид серы, окислы азота, оксид углерода, пятиокись ванадия и бенз(а)пирен. ТЭС и ТЭЦ выбрасывается наибольшее количество диоксида серы (121,38 тыс. т), при этом по отрасли – 57,6%, по республике – 44,16%.

При сжигании топлива в котлах ТЭС наряду с выбросами указанных веществ в атмосферу поступает около 50% всей двуокиси углерода, выбрасываемой предприятиями республики и создающей парниковый эффект. Количество образующихся выбросов диоксида углерода зависит от расхода и содержания углерода в рабочей массе сжигаемых видов топлива. В 2004 году выбросы диоксида углерода составили 29640 тыс. т, что больше по сравнению с 2002 годом на 240 тыс.т.

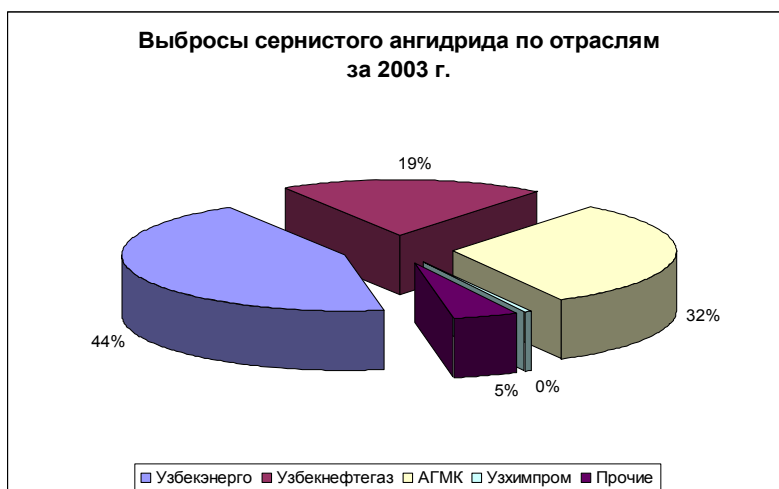


Рис.4

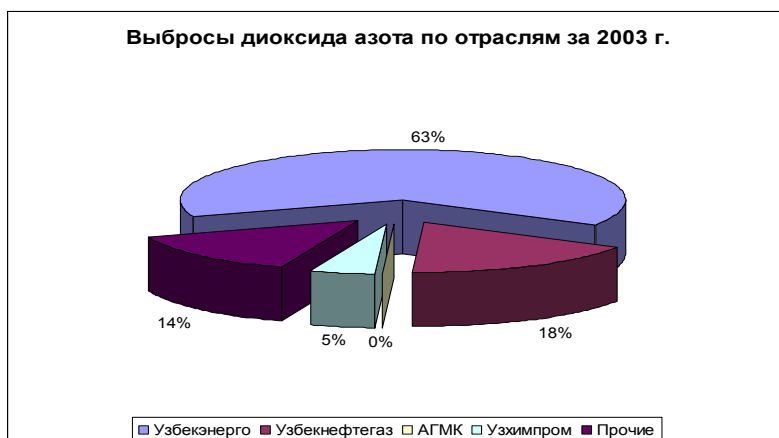


Рис.5

### Выбросы подкисляющих загрязнителей от стационарных и передвижных источников

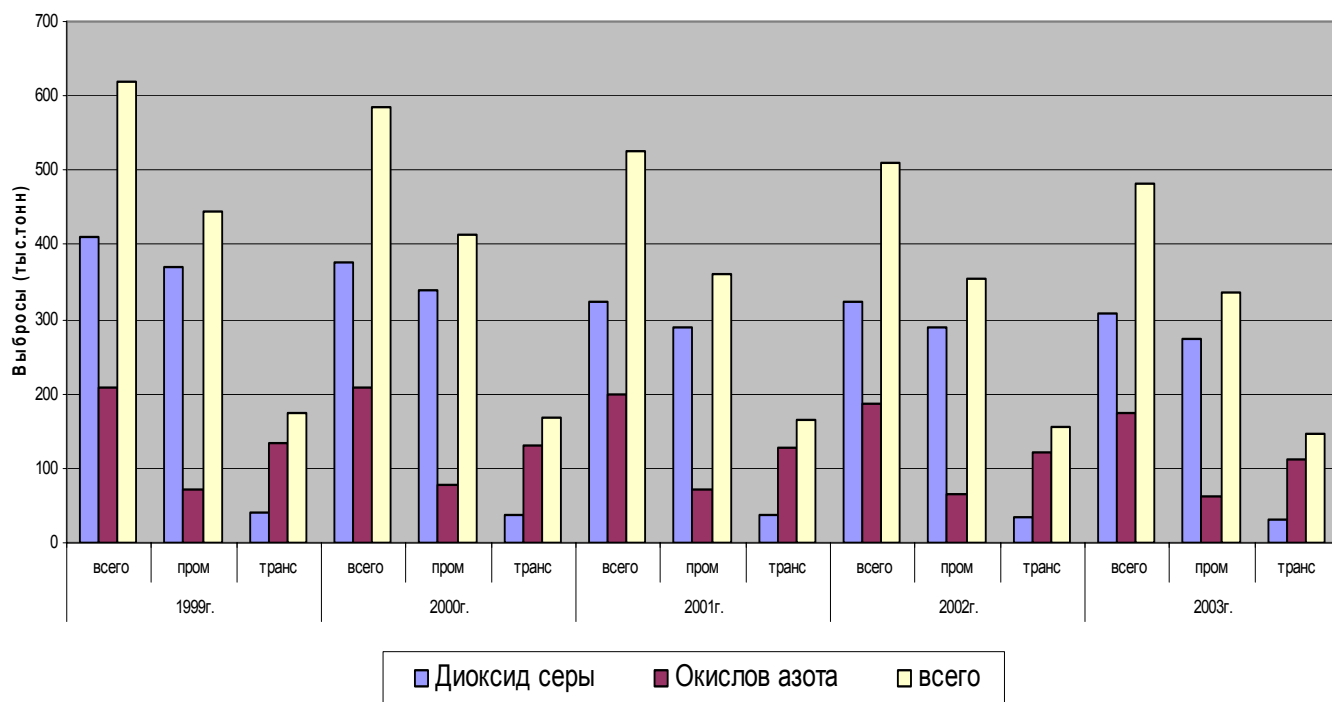


Рис.6

### Выбросы окислов азота и окиси углерода от передвижных источников

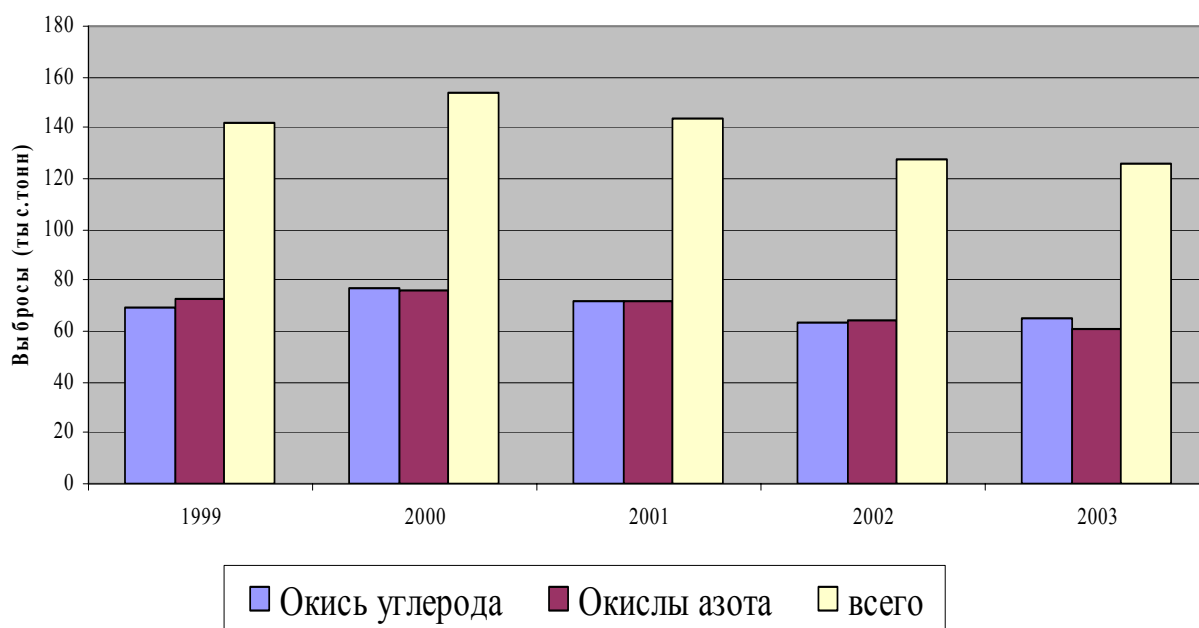


Рис.7

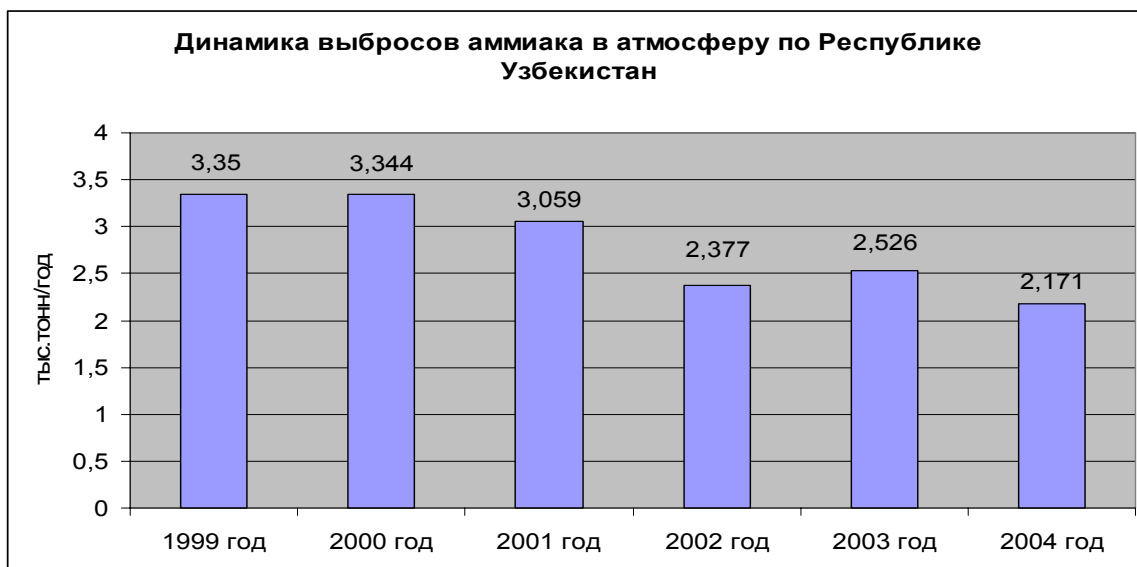


Рис.8



Рис.9

Конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния Европейской экономической комиссии (ЕЭК) ООН, принятая в 1979 году, заложила основу для совместных действий в области борьбы с загрязнением воздуха. Она является одним из основополагающих международных соглашений, обеспечивающих координацию усилий в области исследований и мониторинга загрязнения воздуха и его последствий на региональном уровне, а также разработку стратегий по сокращению выбросов. Данный документ позволяет осуществлять меры по ограничению выбросов конкретных загрязнителей путем разработки Протоколов, обладающих обязательной юридической силой. Начиная с 1984 года, подписано 8 Протоколов. Они предусматривают сокращение выбросов и трансграничных потоков серы (диоксида серы), окислов азота, летучих органических соединений (ЛОС), тяжелых металлов и стойких органических загрязнителей (СОЗ). Один из

Протоколов, пока не вступивший в силу, направлен на снижение выбросов диоксида серы, окислов азота, аммиака и ЛОС, которые вызывают подкисление, эвтрофикацию и образование приземного озона.

В настоящее время Республика Узбекистан не является участником Конвенции ЕЭК о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния и не представляет ЕЭК официальных статистических данных о загрязнении воздуха. Однако, исходя из «Обзора результативности экологической деятельности. Узбекистан», изданного ЕЭК ООН, Узбекистану следует ускорить процесс присоединения к этой Конвенции с тем, чтобы республика могла активно сотрудничать с европейскими странами в деле борьбы с загрязнением воздуха в этом регионе

Следуя рекомендациям ЕЭК ООН, в Узбекистане ведется подготовительная работа к процессу присоединения к указанному международному соглашению. Анализируются уровни выбросов и тенденции их изменения. Проводится оценка масштабов и ход реализации национальной политики и стратегий по соблюдению международных обязательств и содействию оздоровления окружающей среды.

Выбранные экологические индикаторы для мониторинга состояния окружающей среды в Узбекистане будут способствовать соблюдению страной различных международных Конвенций по окружающей среде (рис. 4-9).

Таблица 4

**Количество населения, живущего в городах с повышенным уровнем загрязнения**

№ п/п	Город	Население, тыс. жит.	Индекс загрязнения атмосферы, 2003г.	Ингредиенты
1	Алмалык	117,1	4,67	Оксид углерода, диоксид серы, диоксид азота, аммиак, взвешенные вещества (АГМК, ПО Аммофос)
2	Ангрен	132,8	<b>5,13</b>	Фенол, аммиак, оксид углерода, диоксид азота, взвешенные вещества (Узстройматериалы)
3	Андижан	348,6	2,34	Аммиак, оксид углерода, диоксид азота, взвешенные вещества, диоксид серы (Узхимпром, Узстройматериалы)
4	Бухара	258,1	3,22	Фенол, аммиак, оксид углерода, диоксид азота, диоксид серы (Узбеклехпром, Узстройматериалы, Узмасложиртобакпром)
5	Карши	168,0	3,45	Взвешенные вещества, диоксид серы, диоксид азота (Узстройматериалы)
6	Коканд	206,0	4,37	Взвешенные вещества, аммиак, оксид углерода, диоксид азота, фтористый водород (Узхимпром, ГАК Узбекэнерго)
7	Маргилан	150,0	1,43	Взвешенные вещества, диоксид серы, диоксид азота, аммиак (Узбеклехпром)
8	Навои	144,6	<b>6,21</b>	Аммиак, диоксид азота, оксид углерода, фенол, взвешенные вещества, оксид азота (Узхимпром, ГАК Узбекэнерго, Узстройматериалы, НГМК)
9	Нукус	179,6	<b>5,18</b>	Взвешенные вещества, фенол, оксид углерода, диоксид азота, оксид азота (Узстройматериалы)
10	Самарканд	370,5	3,02	Аммиак, взвешенные вещества, фенол, оксид



				углерода, фтористый водород (Узхимпром, Узмашсаноат, Узбеклехпром)
11	Ташкент	2137,9	<b>6,56</b>	Диоксид азота, взвешенные вещества, оксид углерода, фтористый водород, оксид азота (Узстройматериалы, ГАК Узбекэнерго, Узавтойул, Узгуштсутсаноати)
12	Фергана	255,5	4,98	Диоксид азота, аммиак, фенол, оксид углерода взвешенные вещества (Узбекнефтегаз, Узхимпром, ГАК Узбекэнерго)
13	Чирчик	140,6	3,84	Аммиак, фенол, диоксид азота, взвешенные вещества, оксид углерода (Узхимпром, РО «Спецсплав»), Узбекнефтегаз, Узэлтехсаноат
	<b>Итого</b>	<b>4609,8</b>		

Несмотря на уменьшение загрязнения воздуха промышленными выбросами, качество воздуха в отдельных городах и регионах не улучшилось из-за роста загрязнения веществами, выбрасываемыми передвижными источниками.

В 2003г. в городах Ангрэн, Навои, Нукус, Ташкент 2594,4 тыс. жителей, что составляет 10% от численности всего населения, проживали в зоне с повышенным индексом загрязнения атмосферы (ИЗА); 4603,3 тыс. человек (18,5 %) живут в 13 городах, где наблюдается превышение санитарно-гигиенических норм (ПДК).

Таблица 5

#### Удельные выбросы загрязняющих веществ на душу населения

Год	Численность населения, тыс.чел.	Выбросы загрязняющих веществ, тыс.тон	Удельные выбросы, кг/чел
1991	20708,2	3805,0	183,7
1992	21207,0	2890,0	136,3
1993	21703,0	2590,0	119,3
1994	22193,0	2408,0	108,5
1995	22562,0	2557,7	113,4
1996	23007,2	2173,7	94,5
1997	23560,5	2344,1	99,5
1998	23953,9	2194,7	91,6
1999	24582,8	2296,9	93,4
2000	24650,4	2348,5	95,3
2001	24967,0	2250,0	90,1
2002	25367,0	2182,4	86,0

Удельные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (в кг/чел.) сократились более чем в два раза по сравнению с 1991 годом. Этот индикатор можно использовать для принятия решений по улучшению экологической обстановки и экологического районирования (табл.5, 6, рис.10).

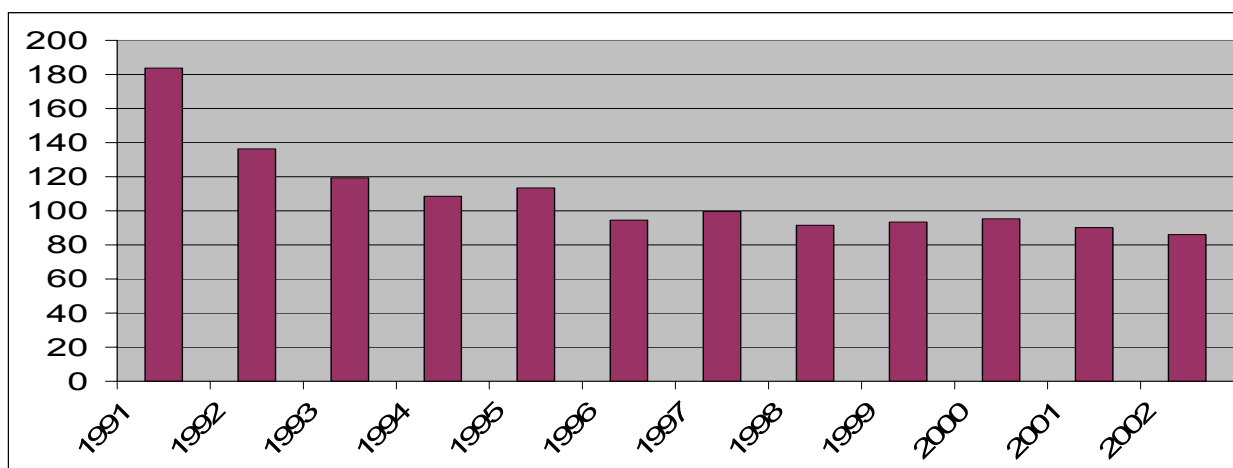


Рис.10

Государственный контроль в области охраны атмосферного воздуха проводится согласно разрешениям территориальных комиссий по координации деятельности контролирующих органов. Сокращение удельных выбросов показывает результативность принятых мер.

За период 2000-2004 гг. проверено 21325 объектов, в том числе 17307 промышленных и 4018 транспортных предприятий. Инструментальным методом обследовано 371425 источников загрязнения; выявлено 52496 источников с превышением установленных норм выбросов и ГОСТов; приостанавливалась работа 14648-и источников загрязнения. В результате приостановок производственной деятельности выбросы загрязняющих веществ сокращены на 3,164 тыс.т.

При общем снижении проверок на 2299 единиц в 2004 году по сравнению с 2000 годом количество стационарных и передвижных источников выбросов, обследованных инструментальным методом, увеличилось в целом по республике в 7,7 раза. Этот индикатор является измеряемым и контролируемым. Результаты государственного контроля по охране атмосферного воздуха приведены в табл. 6.

Таблица 6

Государственный контроль охраны атмосферного воздуха в Республике Узбекистан  
2000-2004 гг.

Год	Наименование	Количество проверок в отчетном периоде	Количество источников (объектов), обследованных инструментальным методом, ед.		Количество остановок эксплуатации предприятий, цехов агрегатов, объектов и т.д., ед.	Сокращено выбросов в результате приостановки деятельности, тыс. т
			ВСЕГО	Выявлено с превышением установленных норм выбросов ГОСТов, ПДВ		
	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
2000	Всего:	5730	23360	3983	1664	0,100
	в.т.ч. Пром. предп.	4326	1915	505	41	0,062

	2	3	4	5	6	7
	Трансп. предп.	1404	21445	3478	1623	0,038
2001	Всего:	4686	39591	7291	1634	0,364
	в.т.ч. Пром. предп.	3800	1803	365	48	0,316
	Трансп. предп.	886	37788	6926	1586	0,048
2002	Всего:	3722	47255	8169	1700	2,080
	в.т.ч. Пром. предп.	3095	2069	306	37	1,880
	Трансп. предп.	627	45186	7863	1663	0,200
2003	Всего:	3756	81053	12381	1892	0,140
	в.т.ч. Пром. предп.	3033	3256	185	26	0,069
	Трансп. предп.	732	77797	12196	1866	0,073
2004	Всего:	3431	180166	20672	7758	0,480
	в.т.ч. Пром. предп.	3053	2399	164	31	0,260
	Трансп. предп.	378	177767	20508	7727	0,220
2000-2004	<b>Всего:</b>	<b>21325</b>	<b>371425</b>	<b>52496</b>	<b>14648</b>	<b>3,164</b>
	<b>в.т.ч. Пром. предп.</b>	<b>17307</b>	<b>11442</b>	<b>1525</b>	<b>183</b>	<b>1,578</b>
	<b>Трансп. предп.</b>	<b>4018</b>	<b>359983</b>	<b>50972</b>	<b>14465</b>	<b>1,577</b>

Индикатор «потребление озоноразрушающих веществ (ОРВ) (т/г)» является глобальным и измеряемым в национальном масштабе.

Стратегическим направлением по реализации международных обязательств Республики Узбекистан, согласно Монреальскому протоколу, явилось прекращение потребления ОРВ приложений А и В к 2002 году.

#### Динамика потребления ХФУ (хлорфторуглеродов) 1-я группа, Приложение А

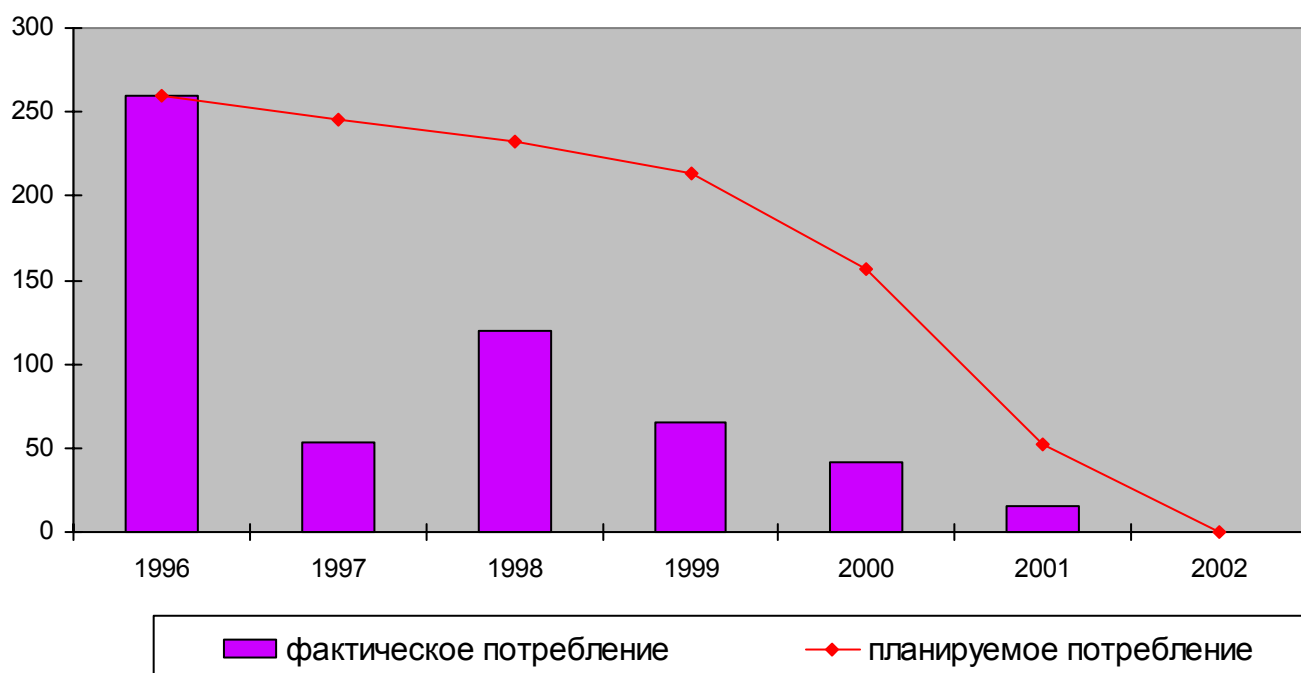


Рис.11

### Потребление ОРВ по группам (1996 г.)

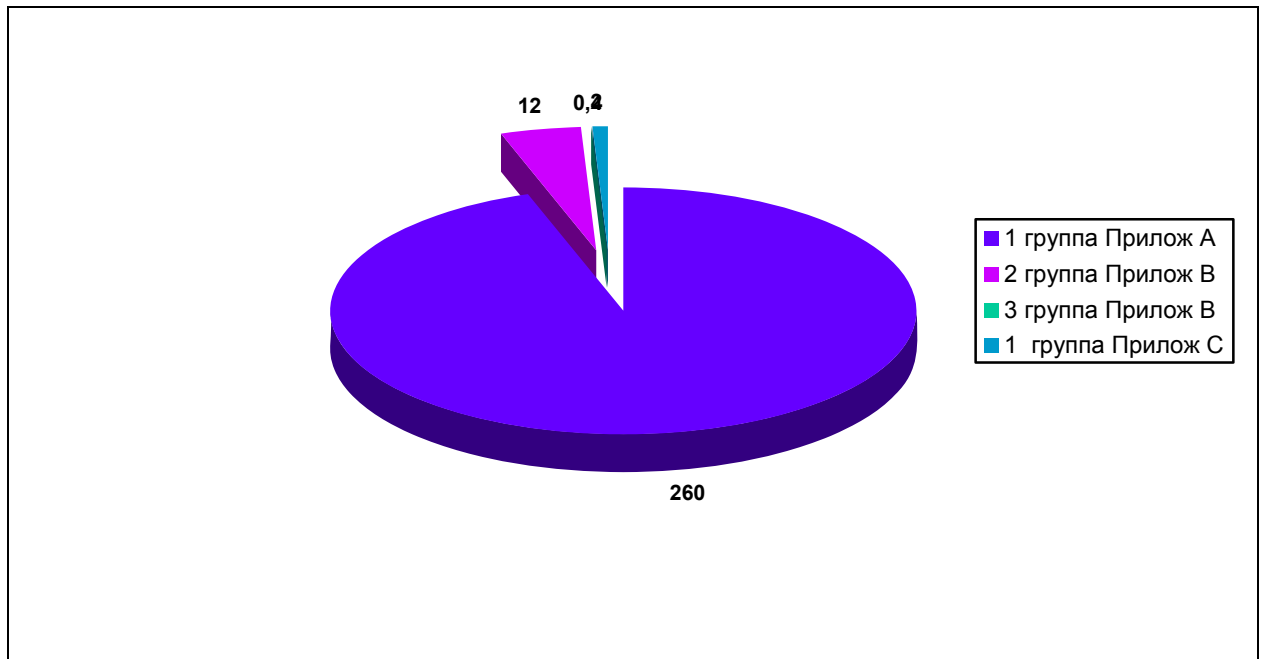


Рис. 12

### Потребление ОРВ по группам 2001 год

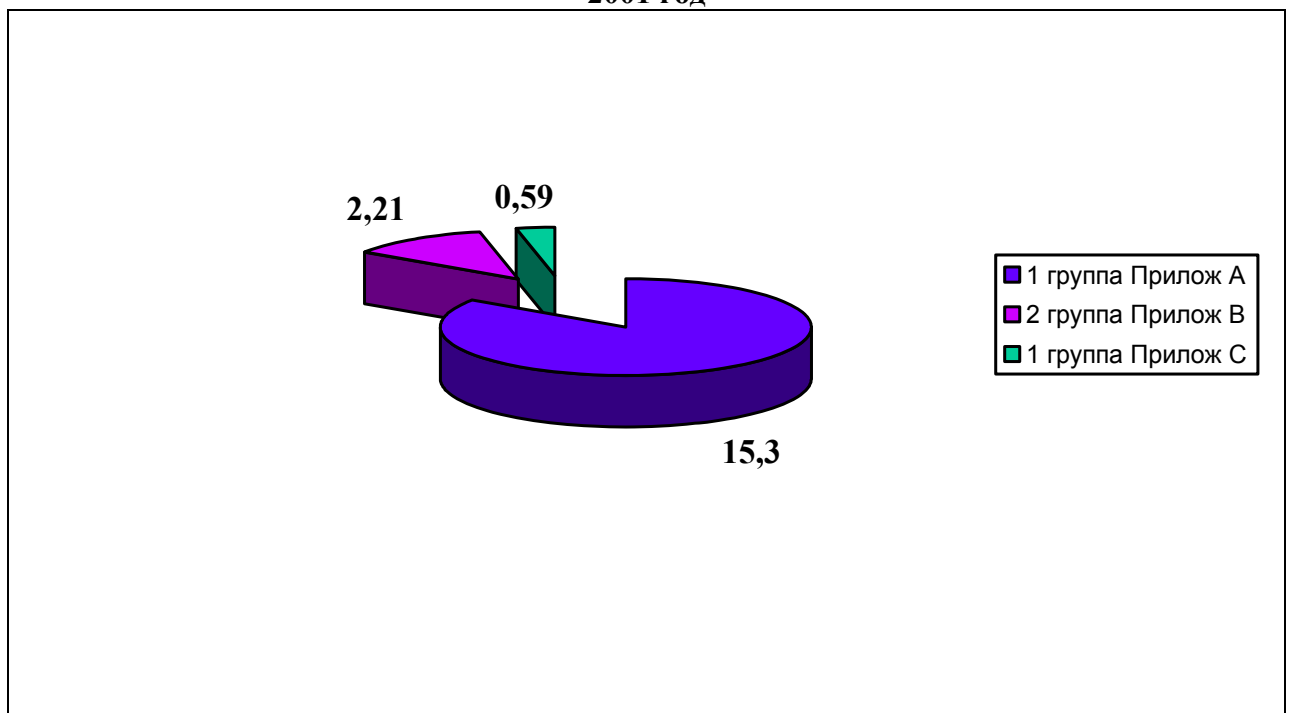


Рис.13

Потребление ОРВ является индикатором, контролируемым в национальном масштабе и важным для выполнения международных обязательств республики по Венской конвенции и Монреальскому протоколу. Постановлением № 20 Кабинета Министров от 24 января 2000

года «О мерах по выполнению международных обязательств Республики Узбекистан по договорам в области защиты озонового слоя» была одобрена Национальная программа по прекращению использования ОРВ в Республике Узбекистан. Таким образом, Узбекистан находится в режиме соблюдения Монреальского протокола.

С целью внедрения экологических индикаторов для мониторинга состояния окружающей среды в Узбекистане рекомендуется:

- ускорить процесс присоединения республики к Конвенции ЕЭК ООН (Женева, 1979г.) о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния с последующим подписанием Протоколов (Так?) к Конвенции;
- внедрять современные технологии для очистки воздуха от загрязнений;
- пересмотреть и внедрить нормы выбросов вредных загрязнителей воздуха, соответствующие нормам ЕС;
- достичь уменьшения загрязнения воздуха транспортными и другими мобильными источниками.

### Литература

1. «Основные показатели охраны природы и рационального использования природных ресурсов Республики Узбекистан». Статистический бюллетень, Госкомприроды, 1991-2004 гг.
2. Обзор результативности экологической деятельности. Узбекистан. ООН, 2001г.
3. Национальный доклад о состоянии окружающей природной среды и использовании природных ресурсов в Республике Узбекистан. Изд. Chinor ENK, 2002 год.
4. Обзоры выбросов вредных веществ в атмосферу по Республике Узбекистан за 1991-2004 гг.
5. Обзоры состояния загрязнения атмосферного воздуха и выбросов вредных веществ в городах на территории деятельности Узгидромета Республики Узбекистан за 1991-2004гг.
6. Годовые отчеты территориальных комитетов по осуществлению государственного контроля по охране природы за 1991-2004 годы.

## **Экологические индикаторы для мониторинга и управления земельными ресурсами**

*А.Т. Баиров*

*Заведующий отделом ГОСНИИ агрохимии и почвоведения  
Государственный комитет Республики Узбекистан по земельным ресурсам, геодезии,  
картографии и государственному кадастру*

В решении вопросов охраны природной среды и рационального природопользования огромное значение имеют оценка состояния земельных ресурсов и обеспечение государственных органов управления и широких масс населения достоверными сведениями о количественном и качественном состоянии земель, их трансформации за определенный период времени, распределении по категориям и земельным угодьям, а также анализ основных причин негативных процессов, снижающих плодородие земель, особенно орошаемых.

Орошаемое земледелие развито на равнинной и в предгорной частях республики. Это определяет характер развития процессов почвообразования и уровень культуры земледелия, его интенсивность и использование в качестве сельскохозяйственных угодий.

В предгорной (адырной) зоне орошаемое земледелие развивается преимущественно на скелетных и каменистых почвах. Они не требуют мелиорации, способствующей засолению почв, однако подвержены процессам водной эрозии.

В равнинной зоне орошаемое земледелие ведется, в основном, на фоне мелиорации и борьбы с засолением почв. Эта зона охватывает как районы с древней земледельческой культурой (Бухарский, Хорезмский, Ферганский и др. оазисы), так и новоосвоенные массивы (Голодная, Джизакская, Шерабадская, Каршинская степи, районы Северного Каракалпакстана, Центральной Ферганы и др.).

Орошаемые земли различны по почвенным условиям, механическому составу почв, степени засоления, подверженности эрозии и другим условиям.

Почвы высотных поясов занимают около 43% орошаемого земельного фонда республики, из них темные сероземы составляют 0,8; типичные сероземы – 17,3; светлые сероземы – 18,1; сероземно-луговые, луговые и болотно-луговые почвы сероземного пояса – 6,8%.

Почвы пустынной зоны занимают около 57% площади орошаемого земельного фонда, из них такырные почвы – 8,2; такырно-луговые, луговые и болотно-луговые почвы пустынной зоны – 47,0; серо-бурые, пустынные песчаные – 1,8%.

В целом в республике преобладают почвы со среднесуглинистым механическим составом (более 44 % общей площади орошаемых земель). Эти почвы характеризуются наиболее оптимальными водно-физическими свойствами, они достаточно влагоемки и водопроницаемы, хорошо промываются и обрабатываются.

Тяжелосуглинистые и глинистые почвы составляют более 22%. Они характеризуются рядом неблагоприятных агрофизических и водно-физических свойств: трудно промываются от водорастворимых солей; создают высокое сопротивление (энергоемкость) почвообрабатывающей технике; быстро пересыхают и плохо аэрируются; при высыхании на их поверхности образуется плотная корка.

Легкосуглинистые почвы распространены на 25% территории орошаемых земель. Эти почвы маловлагоемки, быстро просыхают, легко подвергаются водной эрозии, требуют строгого поливного режима.

Около 8% орошаемых земель приходится на супесчаные и песчаные почвы, которые обладают низким естественным плодородием, плохими водно-физическими свойствами, подвержены ветровой эрозии.

Равнинная территория бассейнов Амударьи и Сырдарьи представляет собой низменность, не обеспеченную естественным стоком грунтовых вод. Из-за сухости климата, малого количества атмосферных осадков и крайне высокого испарения здесь аккумулируется громадное количество легкорастворимых солей. Почвенный профиль и грунтовые воды насыщаются ими. Поэтому при развитии орошаемого земледелия, начиная с нижней части предгорий, необходимо считаться с наличием в подстилающих грунтах солей современного или древнего генезиса и опасностью возникновения вторичного засоления почв. Высокая напряженность процессов соленакопления и засоления издавна наблюдается на почвах пустынной зоны и пояса светлых сероземов – в Каракалпакстане, Хорезмской, Бухарской, Навоийской, Сурхандарьинской, Кашкадарьинской, Джизакской, Сырдарьинской областях и в Центральной Фергане. В настоящее время в республике засоленные земли составляют 63,3% общей площади орошаемых угодий. Среди засоленных земель слабозасоленных – 54,1, средnezасоленных – 28,2, сильнозасоленных – 17,7%.

Следует отметить, что только за последние годы площадь засоленных орошаемых сельхозугодий увеличилась на 574,3 тыс.га, в том числе сильнозасоленных - на 171,2, средnezасоленных - на 92,9 и слабозасоленных - на 310,9 тыс.га. Процесс соленакопления особенно активизировался в Республике Каракалпакстан, а также в ряде областей. При этом увеличение площади засоленных земель произошло в значительной мере за счет прироста средне- и сильнозасоленных почв. Причина такого положения - дефицит поливной воды и неудовлетворительная работа коллекторно-дренажных сетей.

Засоление части новоорошаемых земель сопровождается формированием гипсовых горизонтов. Прослой гипса ухудшают фильтрацию, что в результате затрудняет промывку этих почв от водорастворимых солей. Общая площадь загипсованных земель составляет 350 тыс.га.

Отрицательным фактором, ограничивающим механизированную обработку и снижающим плодородие почв, является их каменистость. В последние годы в некоторых областях Узбекистана, например, Наманганской, Ферганской, Навоийской и некоторых других были освоены каменистые адырные земли, что увеличило долю этой категории орошаемых земель.

Другим негативным фактором, влияющим на производительную способность почв и снижающим их плодородие, является водная (иригационная) эрозия. Наиболее сильно процессы водной эрозии проявляются в предгорных районах, в поясе темных и типичных сероземов. Общая площадь орошаемых земель, подверженных водной эрозии, составляет около 8%, из них подверженных в средней и сильной степени – около 2%.

Ветровая эрозия, или дефляция, распространена в зонах активной ветровой деятельности, особенно в кокандской группе районов, в основном на песчаных, супесчаных и легкосуглинистых почвах. Всего подвержено ветровой эрозии около 15% всех орошаемых земель, из них в средней и сильной степени - около 7%. За последние годы в зоне активной ветровой деятельности освоены значительные площади, что расширило зону дефляции.

Большое влияние на дегрессионные процессы и окружающую среду в сельскохозяйственных регионах оказывает структура посевных площадей.

Вышеуказанные негативные процессы привели к значительному снижению уровня плодородия орошаемых почв. Средний балл бонитета орошаемых почв республики за последние годы уменьшился на 3 балла, а в отдельных областях - до 10 баллов.

Следует отметить, что отрицательные факторы часто оказывают совокупное воздействие на окружающую среду. Это, в конечном счете, привело к кризисной ситуации в Приаралье, которое наиболее ярко отражает складывающееся положение и в других регионах республики.

Исходя из изложенного, для оценки экологического состояния земельных ресурсов выбраны следующие индикаторы:

- Сельскохозяйственные угодья, включая приусадебные земли (всего, в том числе орошаемые)

- Использование орошаемой пашни под посевы
- Доля сельскохозяйственных земель, подверженных водной и ветровой эрозии
- Изменение структуры использования сельскохозяйственных земель
- Соответствие структуры посевов на орошаемых землях основному требованию – обеспечению воспроизводства плодородия почв
- Качество орошаемой пашни
- Засоление орошаемых земель
- Дегрессия пастбищ

### **1. Сельскохозяйственные угодья, включая приусадебные земли (всего, в том числе орошаемые).**

Состояние земельных ресурсов и вопросы рационального их использования являются крайне актуальными для Узбекистана. Пригодные для сельскохозяйственного использования земельные ресурсы близки к исчерпанию. Орошаемое земледелие составляет лишь 10% всего земельного фонда. Вместе с тем с орошаемых земель страна получает более 90% всей валовой сельскохозяйственной продукции. В этих условиях наиболее важными и приоритетными становятся оценка характера использования сельскохозяйственных угодий и повышение эффективности их использования, как для производства валовой сельскохозяйственной продукции, так и для удовлетворения потребностей населения в продукции, получаемой с приусадебных земель.

Данный индикатор показывает использование земельных ресурсов в сельскохозяйственном производстве, измеряется в тыс./га и является краткосрочным. Он позволяет оценить характер и эффективность использования сельхозугодий в республике как стратегического природного ресурса в целях рационального управления природопользованием, разрабатывать мероприятия по улучшению их использования.

Индикатор определяется по материалам систематического учета фактического использования земельных ресурсов, проводимого органами Госкомземгеодезкадастра по специально разработанной методике. Все текущие изменения в составе и использовании сельхозугодий землевладельцами и землепользователями вносятся районной и областной землеустроительными службами в земельно-учетную документацию в течение календарного года в установленном порядке. Отчет о состоянии и использовании сельхозугодий представляется органами Госкомземгеодезкадастра ежегодно по состоянию на 1 января календарного года. Рассматриваемый индикатор принимается по этим отчетным данным.

Госкомземгеодезкадастр и его органы на местах располагают базами данных по состоянию и использованию земельных угодий землевладельцами и землепользователями в разрезе административных районов, Республики Каракалпакстан, областей и по стране в целом за многолетний период. Однако имеются определенные затруднения в сборе информации. В связи с проводимой экономической реформой в стране развитием различных форм собственности и видов хозяйствования (сельхозкооперативы, фермерские и дехканские хозяйства) происходит дробление землевладений, увеличивается количество землепользователей, что создает определенные трудности при проведении земельно-учетных работ. Все это вызывает необходимость улучшения материально-технической базы службы землеустройства.

### **2. Использование орошаемой пашни под посевы**

Наиболее ценным земельным ресурсом из всех сельскохозяйственных угодий является орошаемая пашня. Однако этот важный ресурс используется не достаточно эффективно. Ежегодно от 2 до 7% площади пашни не засеивается, что не способствует повышению производства сельскохозяйственной продукции. В этих условиях основными задачами становятся рациональное использование орошаемой пашни, сохранение и воспроизводство плодородия почв. Анализ динамики указанного индикатора за ряд лет



позволит судить о характере и эффективности использования орошаемой пашни, разрабатывать соответствующие природоохранные мероприятия.

Показатель характеризует степень использования основного типа сельхозугодий в сельскохозяйственном производстве. Он выражается в % от общей площади орошаемой пашни, числящейся по земельно-учетным документам, и является краткосрочным. Данный индикатор позволяет оценивать не только степень использования земель под посевы в целях производства сельскохозяйственной продукции, но и степень сохранения и воспроизводства плодородия почв в процессе их использования.

Он определяется в процессе ведения земельно-учетной документации по фактическому использованию сельскохозяйственных угодий. Общая площадь орошаемой пашни устанавливается по земельно-учетной документации (по состоянию на 1 января календарного года). Фактическое использование орошаемой пашни под посевы сельхозкультур определяется по данным Госкомстата и Госкомземгеодезкадастра (на тот же календарный год). Эти организации и их органы на местах располагают базами данных по наличию и фактическому использованию орошаемой пашни в разрезе административных районов, Республики Каракалпакстан, областей и по стране в целом за многолетний период.

### ***3. Доля сельскохозяйственных земель, подверженных водной и ветровой эрозии***

Эрозия почв обусловлена как собственными характеристиками почвы, ландшафта и региона (например, крутизна склонов, тип почвы, количество осадков), трудно меняющимися во времени, так и факторами, обусловленными использованием почв, которые могут быть изменены достаточно быстро (террасирование, создание ветровых барьеров, включая лесополосы; тип, густота и продолжительность существования растительного покрова и др.). Эрозия – естественный процесс, однако в большинстве случаев она резко усиливается в результате человеческой деятельности. Большинство случаев эрозии связано с неустойчивой сельскохозяйственной практикой, крупномасштабными хозяйствами и перевыпасом скота, а также ошибками при ирригации и управлении водными ресурсами.

Система ведения сельского хозяйства – один из важнейших факторов, влияющих на качество почв. В свою очередь, эрозия является наиболее наглядным показателем воздействия неприемлемой сельскохозяйственной практики, ведущей к потере продуктивности растениеводства и зачастую приводящей к необратимым последствиям.

Этот индикатор является одним из основных и характеризует эрозионные процессы почвы в каждом конкретном регионе и в целом по стране. Показатель представляется как в виде общей площади затрагиваемых водной и ветровой эрозией угодий (тыс.га), так и в процентах площади затрагиваемых земель к общей площади сельскохозяйственных угодий и является краткосрочным. Использование этого индикатора позволяет оценивать степень и характер эрозионных процессов, их динамику (при наличии долгосрочных временных рядов) и соответственно планировать противоэрозионные мероприятия (движущие силы/состояние).

При сборе информации отдельно рассчитываются доли сельскохозяйственных земель, подверженных ветровой и водной эрозии. Расчеты ведутся как по стране в целом, так и по областям. Основной исходной информацией являются официальные многолетние данные государственной статистической отчетности по состоянию и учету земель (государственные службы земельного кадастра, охраны природы и статистики). Показатель считается инерционным, поэтому принятая периодичность оценок – 5 лет.

Госкомземгеодезкадастр, Минсельводхоз и их органы на местах располагают неполными базами данных по динамике ветровой и водной эрозии за период с 1980 по 2002 годы в разрезе землевладений и землепользований административных районов, Республики Каракалпакстан, областей и по стране в целом.

#### ***4. Изменение структуры использования сельскохозяйственных земель***

Этот индикатор выбран с целью определения сельскохозяйственной нагрузки на наземные экосистемы. Сам индикатор характеризует состояние использования земель, тогда как временной тренд следует рассматривать уже в виде воздействия на окружающую среду. Применение индикатора позволяет изменять политику землепользования в целях снижения нагрузки на окружающую среду, обеспечивая интегрированное управление земельными ресурсами.

Согласно определению Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), «землепользование характеризуется планами, деятельностью и затратами, осуществляемыми людьми в отношении территорий с определенным видом покрытия с целью производства чего-либо, ее изменения или поддержания». Выделяют следующие виды покрытия для сельскохозяйственных земель:

- однолетние посевные культуры (зерновые, рис, технические культуры, бобовые однолетние, картофель и овощные культуры, бахчевые культуры, фуражные посевы);
- бобовые многолетние;
- технические культуры многолетние;
- многолетние насаждения (фруктовые и цитрусовые сады, виноградники, ягодные сады, чайные плантации);
- пастбища;
- прочие территории.

Учет ведется с помощью определения контуров и площадей участков для каждой категории сельскохозяйственных земель и их доли от общей площади сельскохозяйственных земель страны, выраженной в %. В соответствии с принятой классификацией, в % к общей площади сельскохозяйственных земель выражается и изменение доли каждой их категории. Индикатор является краткосрочным. Основные трудности его применения связаны с различными классификациями, используемыми как на национальном, так и международном уровнях.

Оценка площадей различных категорий сельскохозяйственных земель осуществляется по отчетным материалам Госкомземгеодезкадастра, Минсельводхоза с учетом кадастровой информации. Периодичность учета - 5 лет ввиду быстро изменяющейся структуры землепользования в переходный период.

Госкомземгеодезкадастр, Минсельводхоз и их органы на местах располагают базами данных по динамике категорий сельскохозяйственных земель за период с 1980 по 2002 годы в разрезе землевладений и землепользований административных районов, Республики Каракалпакстан, областей и по стране в целом.

#### ***5. Соответствие структуры посевов на орошаемых землях основному требованию – обеспечению воспроизводства плодородия почв***

Рациональная структура посевов является важным фактором, определяющим естественное воспроизводство плодородия почв. Структура посевов должна быть экологически обоснованной и обеспечивающей поддержание положительного баланса гумуса и питательных элементов почвы. Научными исследованиями и многолетней практикой доказано, что естественный процесс воспроизводства плодородия почв обеспечивается путем введения люцерновых севооборотов с использованием других зернобобовых культур. При этом удельный вес люцерны и других зернобобовых культур в структуре посевов должны составлять не менее 25% (с учетом повторных и совмещенных посевов).

В связи с решением важной стратегической задачи – обеспечения зерновой независимости страны в структуре посевов на орошаемых землях резко возрос удельный вес зерноколосовых культур, что произошло в основном за счет сокращения посевов люцерны

и других кормовых культур. В настоящее время удельный вес люцерны в структуре посевов в среднем по стране составляет 5-7%, что не отвечает экологическим требованиям по воспроизводству плодородия почв.

Данный индикатор характеризует соответствие фактического соотношения сельскохозяйственных культур в структуре посевов оптимальному их соотношению, обеспечивающему естественное воспроизводство плодородия почв. Учет ведется по удельному весу люцерны и других зернобобовых культур, способствующих восстановлению плодородия почв, в %. Показатель является краткосрочным.

Индикатор позволяет оценить соответствие фактической структуры посевов экологическим требованиям по обеспечению естественного процесса воспроизводства плодородия почв. Фактические данные о структуре посевов определяются путем проведения выборочных обмеров посеянных сельхозкультур по специальной методике. Контрольные обмеры площадей посевов сельхозкультур могут свидетельствовать о фактах искажения отчетности. Основное требование к индикатору - повышение достоверности отчетных данных о структуре посевов от сельхозпроизводителей.

Госкомстат, Госкомземгеодезкадастр и их органы на местах располагают базами данных по структуре посевов в разрезе административных районов, Республики Каракалпакстан, областей и по стране в целом за многолетний период.

### ***6. Качество орошаемой пашни***

Показатель качества пашни позволяет контролировать динамику ее производительной способности, разрабатывать и реализовывать меры по восстановлению плодородия почв. Качество орошаемой почвы прямо влияет на урожайность сельскохозяйственных культур. Для оценки качества почвы применяется 100-балльная закрытая бонитировочная шкала.

При бонитировке качество почв сравнительно оценивается по их производительной способности при среднем уровне агротехники и интенсификации земледелия. Учитывая естественное плодородие почв и их пригодность для использования в сельском хозяйстве, в стране выделены по баллам бонитета 10 классов орошаемых земель, которые объединены в 5 сельскохозяйственных кадастровых зон (группы):

- зона **I** включает земли 1-го и 2-го классов с баллами бонитета до 20;
- зона **II** - земли 3-го и 4-го классов с баллами бонитета от 21 до 40;
- зона **III** - земли 5-го и 6-го классов с баллами бонитета от 41 до 60;
- зона **IV** - земли 7-го и 8-го классов с баллами бонитета от 61 до 80;
- зона **V** - земли 9-го и 10-го классов с баллами бонитета свыше 81.

Чем выше балл бонитета в каждой из сельскохозяйственных кадастровых зон, тем выше качество почвы.

По материалам бонитировки почв определяются особо ценные орошаемые земли, распоряжение которыми осуществляется Кабинетом Министров Республики Узбекистан.

Этот индикатор определяется на основании материалов проведенных почвенных съемок (или корректировок) по специально разработанной и утвержденной методике. Корректировка почвенных карт и соответственно новая бонитировка почв производятся один раз в 5 лет. Ведение мониторинга за качеством орошаемых почв должно обеспечивать получение объективной и достоверной информации о динамике производительной способности почв.

Госкомземгеодезкадастр и его органы на местах располагают базами данных по динамике качества орошаемых земель за период с 1980 по 2002 годы в разрезе административных районов, Республики Каракалпакстан, областей и по стране в целом.

### ***7. Засоление орошаемых земель***

Почвы считаются засоленными при содержании в них водорастворимых солей более 0,3% по весу, или хлора - более 0,01% или суммы токсичных для растений солей - более

0,03-0,1% в зависимости от типа засоления. При орошаемом земледелии в аридных условиях на почвах пустынной зоны и пояса светлых сероземов наблюдается высокая напряженность процесса засоления. По степени засоления почвы разделяются на слабо-, средне- и сильно-засоленные. Засоление весьма негативно влияет на производительную способность почв. Для рассоления таких почв должны применяться промывные поливы, требуется полноценная работа коллекторно-дренажных сетей. Норма промывных поливов, режим их проведения и протяженность коллекторно-дренажных сетей устанавливаются на основании почвенно-солевых съемок с учетом геоморфологического и гидрогеологического строения территорий.

Степень засоления почв определяется по содержанию в них водорастворимых и токсичных солей (% , мг-экв) в специальных почвенно-аналитических лабораториях. Данный индикатор характеризует повышение содержания в почве легкорастворимых солей (карбонат натрия, хлориды и сульфаты), обусловленное засоленностью почвообразующих пород, привнесом солей грунтовыми и поверхностными водами. Удельный вес засоленных земель выражается в % от общей орошаемой площади. Показатель является краткосрочным.

Данный индикатор позволит определять ареалы и степень засоления почв, их динамику, что является основой для разработки и реализации мероприятий по борьбе с этим негативным явлением.

По результатам мониторинга определяются нормы промывных поливов засоленных земель, режим их проведения, разрабатываются и реализуются мероприятия по мелиоративному улучшению орошаемых земель. Почвенные и солевые съемки (корректировки) на средне- и сильнозасоленных почвах должны проводиться с периодичностью один раз в 5 лет, на остальных почвах - один раз в 10 лет по специальной утвержденной методике. Ведение мониторинга засоления почв должно обеспечивать получение своевременной и достоверной информации о характере и степени засоления почв и динамике засоления.

Госкомземгеодезкадастр, Минсельводхоз и их органы на местах располагают базами данных по динамике засоления почв за период с 1980 по 2002 годы в разрезе землевладений и землепользований административных районов, Республики Каракалпакстан, областей и по стране в целом.

### ***8. Дегрессия пастбищ***

Использование пастбищ для выпаса скота без учета их кормовой емкости приводит к деградации пастбищ. Нерациональное использование пастбищ сопровождается снижением их продуктивности и сокращением возможного к выпасу поголовья. Для предотвращения дегрессии пастбищ необходимо разработать научно-обоснованные допустимые объемы выпасаемого на пастбищах поголовья скота, установить порядок использования пастбищ (введение пастбищеоборота), разработать необходимые мероприятия по фитомелиоративному их улучшению.

Кормовая емкость пастбищ определяется путем проведения геоботанического обследования один раз в 10-15 лет. При полевых изысканиях описывается пастбищная растительность, заготавливаются образцы растений, по которым в специальных лабораториях определяется ассортимент пастбищных растений, их урожайность и кормовая емкость.

Этот индикатор характеризует снижение продуктивности пастбищных угодий в связи с нарушениями порядка их использования и несоблюдения экологических требований. Потеря кормовой емкости пастбищ выражается в % за определенный период. Индикатор является краткосрочным. Он позволяет определять фактическую кормовую емкость пастбищ; состав и динамику изменений ассортимента пастбищных растений; разрабатывать и реализовывать мероприятия по их улучшению и рациональному (не истощительному) использованию.

Для получения достоверной информации по данному индикатору необходимо своевременное (сезонное) проведение геоботанических изысканий.

Госкомземгеодезкадастр, Минсельводхоз и их органы на местах располагают неполными базами данных по динамике состояния пастбищ за период с 1980 по 2002 годы в разрезе землевладений и землепользований административных районов, Республики Каракалпакстан, областей и по стране в целом.

## Лесные экологические индикаторы

*М.Ш. Ганиев*

*Заместитель начальника Главного управления лесного хозяйства  
Министерство сельского и водного хозяйства Республики Узбекистан*

Главной особенностью лесного хозяйства Узбекистана является тот факт, что леса имеют в основном защитное, водоохранное и санитарно-гигиеническое значение. Они предохраняют сельскохозяйственные и другие угодья от водной и ветровой эрозии, предотвращают селевые потоки, закрепляют подвижные пески. Однако с начала XX-го столетия площадь лесов Узбекистана сократилась в 4-5 раз. Особенно резко сокращению подверглись тугайные леса, земли которых отводятся под сельскохозяйственное производство.

Государственный лесной фонд (ГЛФ) республики в 1991 году составлял 5467 тыс.га, из них покрытая лесом площадь - 1819 тыс.га. В последние годы лесному хозяйству уделяется больше внимания, в результате чего площадь ГЛФ возросла в 1,8 раза, а покрытая лесом площадь - в 1,6 раза. В настоящее время лесной фонд составляет 8536,5 тыс. га или 19,8% общей площади республики, из них покрытая лесом площадь - 2375,4 тыс. га. При этом лесистость республики составляет 5,3%, т.е. на каждого жителя приходится в среднем по 0,01 га покрытой лесом площади.

Необходимо отметить, что основным лесофондодержателем в республике является Главное управление лесного хозяйства, в ведении которого находится 8057,9 тыс. га (94,3% общей лесной площади). Из этого количества покрытая лесом площадь составляет 2693,8 тыс. га или 81,8 % общей лесопокрытой площади республики. Остальная лесная площадь закреплена за следующими организациями: 441,3 - за Ташкентским областным хокимиятом; 86,3 - за Госкомприроды РУз и 104,9 тыс. га - за сельскохозяйственными предприятиями и организациями.

По отчетным данным, на землях ГЛФ, принадлежащих Главному управлению лесного хозяйства, искусственно созданные леса составляют 563,9, естественные - 1657,3, несомкнувшиеся лесные культуры - 192,0 тыс.га.

Как было сказано выше, леса Узбекистана выполняют в основном защитную и природоохранную функции. Ввиду этого Кабинет Министров Республики Узбекистан принял Постановление № 163 от 9.04.2001 года “О распределении лесов по категориям защитности в Республике Узбекистан”, в соответствии с которым леса республики на площади 8775,4 тыс. га распределены по категориям защитности.

В республике ежегодно создаются новые леса на площади свыше 42,0 тыс. га, из них более 80% - в пустынной зоне. Так, на осушенном дне Арала, площадь которого составляет около 1,5 млн. га, органами лесного хозяйства ежегодно создаются защитные лесные насаждения на площади 18-20 тыс. га. За последние 13-14 лет такие насаждения созданы на площади 200 тыс. га и, тем самым, приостановлен подъем вредных частиц пыли, соли и песка в воздух.

Для оценки общей экологической обстановки в республике необходимо проведение мониторинга состояния окружающей среды. В связи с этим Правительство республики приняло решение о реализации совместно с ПРООН Программы по окружающей среде “Атроф-Мухит”. В рамках одного из Проектов этой Программы были определены экологические индикаторы, отражающие состояние окружающей природной среды в Узбекистане. Главным управлением лесного хозяйства были предложены три индикатора, касающиеся лесного хозяйства:

1. Земли лесного фонда всего, из них покрыто лесом.
2. Площадь лесопосадок на осушенном дне Аральского моря.
3. Естественные леса.

В соответствии с Приказом “О мерах по дальнейшему совершенствованию работ по ведению мониторинга окружающей природной среды”, сбор информации по первому индикатору возложен на Государственный комитет Республики Узбекистан по статистике. Сбор информации по второму индикатору будет осуществляться Государственным комитетом по земельным ресурсам, геодезии, картографии и государственному кадастру.

На Главное управление лесного хозяйства возложено обязательство по сбору от заинтересованных министерств и ведомств информации, касающейся третьего экологического индикатора - “Естественные леса”.

Рассмотрим подробнее эти индикаторы.

### ***1. Земли лесного фонда всего, из них покрыто лесом***

Одним из индикаторов окружающей среды является общая площадь ГЛФ, в т.ч. площадь, покрытая лесом. С увеличением площади ГЛФ и соответственно покрытой лесом площади увеличивается лесистость республики. В настоящее, как указано выше, на каждого жителя страны приходится по 0,01 га покрытой лесом площади, что является очень низким показателем. Увеличение лесистости приведет к улучшению экологической обстановки в республике.

*Международные и национальные целевые показатели, стандарты и нормативы в данной области.* Данный индикатор оказывает воздействие на экологические показатели, которые отвечают международным стандартам и нормативам. Он также является основным официальным показателем лесной деятельности, закрепленным в “Законе о лесе”, “Земельном кодексе”, “Национальной Программе по борьбе с опустыниванием”, “Основной программе развития лесного хозяйства на период с 2001 по 2005 гг.” и в “Проекте развития Республики Узбекистан до 2025 года и прогнозе до 2050 года”.

*Концептуальная база и используемые определения.* Государственный лесной фонд (ГЛФ) по определению, используемому в нормативных документах СНГ, представляет собой земельные площади, занятые древесной и кустарниковой растительностью, вместе с вырубками, прогалинами, пустырями, угодьями, озерами, расположенными среди этой площади.

Государственный лесной фонд состоит из *лесной и нелесной площадей*, которые в свою очередь подразделяются на следующие категории:

*Лесные земли* – это площадь, предназначенная для выращивания леса. Они состоят из покрытой лесом площади, в которую входят естественные, искусственные насаждения и прочие покрытые лесом земли. К лесным землям также относятся площади несомкнувшихся лесных культур; лесных питомников; плантаций.

Непокрытая лесом площадь включает редины; погибшие насаждения; гари; буреломы; ветровалы; насаждения, погибшие от вредителей и болезней леса; вырубки; прогалины; пустыри и прочие непокрытые лесом земли.

*Нелесные земли* включают земли сельскохозяйственного назначения; пашни; сенокосы; пастбища; сады и виноградники; прочие земли сельскохозяйственного значения; водные угодья; земли, занятые населенными пунктами и промышленными объектами; земли, занятые дорогами, трассами; земли, неудобные и непригодные для лесопользования; прочие непригодные земли.

*Методы расчета и/или измерения.* Учет лесных площадей осуществляется в соответствии с системой лесоустройства путем наземной геодезической съемки, аэрофотосъемки, в результате чего устанавливают размеры и границы различных категорий площадей. Для характеристики покрытой лесом площади применяют таксацию (материальная оценка леса). Основным критерием для перевода лесных культур в покрытую лесом площадь является достижение ими такого состояния, при котором отпадает надобность в уходах за почвой, смыкание крон составляет 10% и более, высота лесных культур и прирост по высоте последнего года соответствует установленным нормативам, а основная порода равномерно распределена по площади.

*Требования к мониторингу и сбору данных.* Требования предусматривают обеспечение регулярного наблюдения за изменением общей площади ГЛФ, в т.ч. площади, покрытой лесом, путем геодезической съемки и по данным лесного кадастра, а также статистическую отчетность по формам.

*Трудности и ограничения.* Наличие различных министерств и ведомств, имеющих земли лесного фонда, отсутствие единой формы учета и отчетности, а также единой методики по сбору информации создают трудности при определении индикатора. Главное управление лесного хозяйства при сборе информации для данного индикатора использует формы учета и отчетности, которые не применяются в других ведомствах. К ним относятся отраслевая и межотраслевая формы статистической отчетности: «Форма № 1 - Земельный баланс», «Форма № 2 – Распределение лесов по преобладающим породам и группам возрастов», «Форма № 10 - Перевод лесных культур в покрытую лесом площадь». Сбор и обобщение данных статистических и отраслевых отчетов осуществляются на уровне производственного участка, лесхоза, области, результаты аккумулируются в соответствующих министерствах и ведомствах, а затем отражаются в Национальном докладе развития республики.

## **2. Площадь лесопосадок на осушенном дне Аральского моря**

На осушенном дне Аральского моря искусственно созданы лесопосадки из древесно-кустарниковых пород (Фото 1-4). Эти лесопосадки являются важным фактором в закреплении и фиксации подвижных песков, а также в создании благоприятных условий для развития и улучшения видового состава животного и растительного мира в регионе. Высохшее дно Аральского моря отрицательно влияет на весь Центрально-Азиатский регион, в связи с этим данная проблема является международной, и в решении ее принимают участие многие правительственные и неправительственные организации.

Созданные лесные насаждения к 6-7-летнему возрасту полностью останавливают выдувание песка и подъем вредных мельчайших частиц с поверхности земли. Так, 1 га саксаульников задерживает до 30 тонн пыли и песка в год, снижает температуру воздуха по отношению к безлесным районам на 4-6<sup>0</sup>С, повышает относительную влажность воздуха на 10-15 %.

*Методы расчета и/или измерения.* Учет лесных площадей осуществляется в соответствии с системой лесоустройства путем наземной геодезической съемки и аэрофотосъемки. В результате устанавливаются размеры и границы лесопосадок на осушенном дне Аральского моря. Ежегодные изменения в данных учета лесных площадей осуществляются в соответствии с инвентаризацией, которая проводится после окончания вегетационного периода. При достижении лесными культурами соответствия нормативным требованиям (смыкание крон - до 10%; наличие на 1 га 1000 штук высаженных и сохранившихся семян; достижение сеянцами высоты 1 м в течение 4-х лет) они переводятся в покрытую лесом площадь. Основной лесобразующей породой на осушенном дне Аральского моря являются саксаул белый и черный, черкез, кандым. Для характеристики покрытой лесом площади применяют таксацию (материальная оценка леса).

*Требования к мониторингу и сбору данных.* Основным требованием является обеспечение регулярного наблюдения за изменением общей площади лесопосадок на осушенном дне Аральского моря путем ежегодного сбора и обобщения статистических и бухгалтерских данных, а также по данным геодезической съемки, аэрофотосъемки и лесного кадастра. Разобщенность действий различных министерств и ведомств в решении данного вопроса затрудняет проведение качественного мониторинга.

## **3. Естественные леса**

Данный индикатор отражает наличие естественных лесов в общем объеме ГЛФ, а также возможность увеличения лесных насаждений за счет естественного возобновления.





Фото 1. Бывшее дно Аральского моря



Фото 2. Лесопосадки на осушенном дне Аральского моря

*Фото М. Ганиева*



Фото 3. Молодой саксауловый лес

*Фото М.Ганиева*



Фото 4. Зеленая пустыня

Данный показатель является одним из важных для принятия конкретных мер по лесовосстановлению.

*Концептуальная база.* Естественные лесные насаждения являются одной из составных частей ГЛФ. Естественные леса республики, в соответствии с Глобальной оценкой лесных ресурсов Департамента лесного хозяйства ФАО (Рим, 2004) в системе учета Европейского агентства по окружающей среде, больше подходят под определение «*ненарушенные лесные земли*», т.е. леса, где не было существенного человеческого вмешательства или оно было достаточно давно. Естественные леса Узбекистана, как и искусственные, находятся под защитой соответствующих служб от различных лесонарушений, вредителей и болезней леса. Поэтому при необходимости в них осуществляются различные мероприятия, связанные с негативной человеческой деятельностью.

*Методы расчета и/или измерения.* Учет лесных площадей осуществляется в соответствии с требованиями системы лесоустройства путем наземной геодезической съемки и аэрофотосъемки, в результате чего устанавливаются размеры и границы различных категорий площадей. Для характеристики покрытой лесом площади применяют таксацию (материальная оценка леса). Основными критериями для определения наличия естественных лесов являются смыкание крон древесно-кустарниковой растительности от 10% и более, высота лесных культур и прирост по высоте последнего года, который должен соответствовать установленным нормативам.

*Требования к мониторингу и сбору данных.* Мониторинг обеспечивает регулярное наблюдение за изменением общей площади естественных лесов по данным геодезической съемки, аэрофотосъемки и данным лесного кадастра.

*Трудности и ограничения.* Наличие различных министерств и ведомств, имеющих естественные леса, а также отсутствие единой формы учета и отчетности создают определенные трудности при ведении учета и отчетности для определения индикатора.

На основании анализа полученной информации по индикаторам будут определены потенциальные возможности для улучшения экологической обстановки в республике, а также разработаны краткосрочный и долгосрочный прогнозы развития лесного хозяйства. Для комплексного оздоровления окружающей среды необходима скоординированная деятельность всех министерств и ведомств республики, введение общих форм учета и отчетности и методики сбора информации по индикаторам. Как указывалось выше, для сбора информации необходимо проведение аэрофотокосмических и топографических съемок, требующих значительных материальных затрат, а также наличия специальных допусков для работы с секретными документами.

## **Экологические индикаторы для мониторинга подземных вод Республики Узбекистан**

*А.А. Мавлонов*

*Главный гидрогеолог Государственного гидрогеологического предприятия*

*«Узбекгидрогеология»*

*Государственный комитет Республики Узбекистан по геологии и минеральным ресурсам*

Мониторинг подземных вод в Республике Узбекистан ведется на основании законов «Об охране природы», «О воде и водопользовании», «Об охраняемых природных территориях», «О государственных кадастрах», «О недрах», а так же Постановления Кабинета Министров Республики Узбекистан №111 от 03.04.2002г. «Об утверждении Положения о государственном мониторинге окружающей среды в Республике Узбекистан». В соответствии с требованиями этих документов разработано «Положение о государственном мониторинге подземных вод Республики Узбекистан».

Государственный мониторинг подземных вод (ГМПВ) - это «система регулярных наблюдений за состоянием подземных вод и их изменением под воздействием природных и антропогенных факторов, а так же предупреждения и выдачи рекомендаций по устранению негативных процессов». Целью ГМПВ является информационное обеспечение Государственного мониторинга окружающей природной среды Республики Узбекистан, Государственного водного кадастра по разделу «Подземные воды» и Государственного кадастра охраняемых природных территорий – зон формирования месторождений пресных подземных вод.

Основными задачами Государственного мониторинга подземных вод являются:

- организация и ведение наблюдений за естественными (фоновыми) и нарушенными показателями подземных вод, выражающимися в изменении ресурсов и запасов подземных вод и их загрязнения под влиянием антропогенных факторов;
- оценка и прогноз ресурсов и запасов подземных вод, их уровня загрязнения;
- выработка рекомендаций по предупреждению негативных процессов (засоление, подтопление), происходящих в подземных водах, рациональному использованию и охране подземных вод как источников питьевого и технического водоснабжения, бальнеологического использования, получения тепловой энергии и промышленных компонентов, а так же обеспечению допустимых норм техногенного воздействия на ресурсы и качество подземных вод, другие компоненты природной среды.

Условно систему мониторинга подземных вод по составу и содержанию можно разделить на три блока:

- ведение мониторинга подземных вод с оценкой их загрязнения;
- ведение государственного учета использования подземных вод, государственного водного кадастра (в части подземных вод), кадастра охраняемых природных территорий - зон формирования месторождений пресных подземных вод;
- ведение мониторинга гидрогеодеформационного поля.

Государственный мониторинг подземных вод осуществляется путем:

- организации и проведения наблюдений по наблюдательным пунктам с целью получения информации о показателях, характеризующих состояние подземных вод, и протекающих в подземной гидросфере техногенных процессов, а также о показателях других компонентов окружающей среды, включая источники техногенного воздействия на поверхностные воды, гидравлически связанные с подземными водами;
- сбора и обработки данных наблюдений;

- организации и ведения справочно-информационных баз данных, характеризующих эколого-гидрогеологическую обстановку на территории республики в целом и отдельных ее регионов.

В соответствии с определением [1], «индикатор – это та характеристика, которая даёт представление о существенных явлениях и фактах или позволяет уловить тенденцию или явление, которые пока еще невозможно выявить. Индикатор должен упрощать информацию таким образом, чтобы помочь лицам, принимающим решения, и общественности понять проблему, быть практически осуществимым и реальным».

Исходя из этого, экологические индикаторы для подземных вод должны дать представление об их количественном и качественном состоянии, степени техногенной нагрузки на них. Для этих целей нами выбран следующий набор из 7-и экологических индикаторов:

1. *Запасы пресных подземных вод*
2. *Утвержденные эксплуатационные запасы подземных вод*
3. *Общий водозабор подземных вод*
4. *Загрязнение подземных вод (индекс загрязнения подземных вод, ИЗПВ)*
5. *Использование подземных вод в сельском хозяйстве*
6. *Нитраты в подземных водах*
7. *Пестициды в подземных водах*

### ***1. Запасы пресных подземных вод***

Подземные воды аккумулируются и циркулируют в порах, трещинах, карстовых и других пустотах горных пород, образуя месторождения различных типов или участки локального скопления подземных вод. Запасы подземных вод находятся постоянно в движении.

*Под месторождением подземных вод* понимается пространственно-ограниченное скопление воды в конкретных водоносных горизонтах, комплексах, зонах трещиноватости, характеризующееся общностью областей питания, транзита, и разгрузки. В пределах этих областей под влиянием естественных и естественно-антропогенных или искусственных факторов создаются благоприятные по сравнению с другими условия для отбора запасов подземных вод в количестве, достаточном для целевого использования их в народном хозяйстве.

Запасы пресных подземных вод - это количество воды, формирующееся в водоносных горизонтах в естественных условиях и под влиянием искусственных факторов и имеющееся в емкостных запасах в порах водоносных пород. Сведения о запасах пресных подземных вод должны содержать информацию о состоянии подземных вод региона, обеспечении нужд основных потребителей и соответствии их показателей требованиям охраны природы. Индикатор характеризует количество запасов пресных подземных вод страны, территории административных областей или месторождений подземных вод, бассейнов рек.

### ***2. Утвержденные эксплуатационные запасы подземных вод***

Утвержденные эксплуатационные запасы подземных вод - это то количество воды, содержащееся в водоносных пластах месторождения подземных вод какого-либо региона, которое обеспечено гарантированными источниками питания. В соответствии с регламентирующим документом (Закон «О недрах»), запасы утверждаются Государственной комиссией по запасам полезных ископаемых (ГКЗ), которая функционирует при Государственном комитете по геологии и минеральным ресурсам.

В зависимости от изученности и степени обоснованности утвержденные запасы подземных вод подразделяются на категории А, В, С<sub>1</sub> и С<sub>2</sub>. Утвержденные эксплуатационные запасы подземных вод по категориям А, В и С<sub>1</sub> являются основанием для проектирования

водозаборных сооружений, предназначенных для различных нужд. Крупные города должны иметь источники водоснабжения, запасы которых утверждены по категориям А и В. Небольшие населенные пункты могут иметь водозаборные сооружения, запасы которых утверждены по категории С<sub>1</sub>.

*Эксплуатационные запасы* – это то количество (расход) подземных вод, которое может быть получено или уже отбирается из месторождения или на участке локального их скопления водозаборными сооружениями. Отбор подземных вод должен осуществляться при заданном режиме, определенных условиях эксплуатации и качестве, удовлетворяющих требованиям целевого использования их в народном хозяйстве в течение расчетного срока эксплуатации. Отбор также должен удовлетворять рациональным гидрогеолого-экологическим и экономическим требованиям, при условии соблюдения необходимых природоохранных ограничений.

Эксплуатационные запасы подземных вод подсчитываются и учитываются по результатам проведенных на месторождении поисковых, оценочных и разведочных гидрогеологических работ, а также по данным эксплуатации подземных вод на действующих водозаборах.

Под *прогнозными ресурсами* понимается то количество подземных вод определенного качества и целевого назначения, которое может быть получено в пределах месторождения, гидрогеологического района или административной единицы и отражает потенциальные возможности их использования.

Утвержденные эксплуатационные запасы подземных вод являются важным фактором при составлении различных водохозяйственных схем, водохозяйственных балансов крупных регионов, речных бассейнов, а также необходимым параметром для прогнозирования источников питьевого водоснабжения. Получаемые в результате прогноза выводы используются для планирования крупных водохозяйственных мероприятий и разработки общей стратегии водообеспечения и особенно питьевого водоснабжения.

### **3. *Общий водозабор подземных вод***

К подземным источникам относится вода, которая находится в водоносных горизонтах, расположенных на различных глубинах. Она может быть извлечена различными инженерными сооружениями для различных целей.

Общий водозабор подземных вод - это вода, забираемая из подземных источников водозаборными скважинами, родниками, шахтным водоотливом и другими инженерными сооружениями, либо постоянно, либо временно с целью дальнейшего ее использования для различных нужд.

Этот индикатор определяет количество потребляемой воды из подземных источников для различных нужд, в том числе для хозяйственно-питьевых и производственно-технических нужд, орошения земель, обводнения пастбищ, вертикального дренажа и шахтного водоотлива. Индикатор является важным не только для выявления и оценки объемов забираемой из подземных источников воды, но и для оценки экологической обстановки отдельных территорий. Он может использоваться также как в определении эффективности работы водопроводных сетей и коммуникаций с точки зрения ресурсосбережения, так и в оценке эффективности мер по рациональному природопользованию (водопользованию).

### **4. *Загрязнение подземных вод (индекс загрязнения подземных вод, ИЗПВ)***

Этот индикатор является суммарным показателем загрязнения подземных вод. Он важен для интегральной оценки качества подземных вод. Определяется путем одновременного отбора проб воды в наблюдательной точке и определения в них содержания загрязняющих веществ.

Для речных вод этот показатель определяется по совокупному присутствию в них наибольших концентраций 6-ти измеренных загрязняющих веществ. Для подземных вод можно предложить следующий способ оценки:

$$\text{СПЗ} = \sum_{i=1}^{j=n} K_c - (n - 1),$$

где СПЗ - суммарный показатель загрязнения подземных вод;

$i, j$  - количество химических элементов (число показателей);

$K_c$  - коэффициент концентрации химического элемента (отношение содержания химического элемента к его фоновому содержанию или нормированной предельно допустимой концентрации ПДК);

$n$  - количество химических элементов, входящих в массив данных оцениваемой совокупности СПЗ.

Под влиянием интенсивной антропогенной деятельности отмечается постоянное ухудшение качества поверхностных и подземных вод, что вызвано загрязнением их коллекторно-дренажными, промышленными, коммунальными и сельскохозяйственными стоками. Первопричиной всех существующих проблем является нерациональное использование общих водных ресурсов отраслями народного хозяйства. Переборы воды на орошение приводят к накоплению большого количества высокоминерализованных дренажных вод, которые, возвращаясь в водоисточники, загрязняют поверхностные и подземные воды. В результате воздействия техногенных факторов 38% оцененных ранее запасов пресных подземных вод стали непригодными для питьевых целей, и этот негативный процесс продолжает развиваться.

Практически полностью лишились местных источников питьевого водоснабжения Республика Каракалпакстан, Хорезмский, Бухарский вилояты. Под угрозой деградации находятся Зарафшанское месторождение пресных подземных вод в Самаркандском вилояте, Чирчикское и Ахангаранское месторождения в Ташкентском вилояте, Сохское месторождение в Ферганском вилояте.

Загрязнение подземных вод в низовьях рек Амударья (Республика Каракалпакстан и Хорезмский вилоят) и Заравшан (Бухарский и Навоийский вилояты) имеет региональный характер и формируется под влиянием сельскохозяйственных факторов. На этот вид загрязнения накладываются и локальные факторы, проявляющиеся на участках размещения объектов агропромышленного комплекса. Под воздействием промышленных предприятий в долинах рек Чирчик, Ахангаран, в верхней и средней частях долины р. Заравшан, долине р. Сырдарья, в пределах Ферганской впадины (особенно в южной ее части) развивается локальное загрязнение подземных вод. В связи с этим этот индикатор является очень важным, и в дальнейшем требуется разработка оптимальных, более совершенных способов и приемов его оценки.

### ***5. Использование подземных вод в сельском хозяйстве***

Этот показатель определяет объем подземных вод, отбираемый различными инженерными сооружениями для орошения земель. Отбор может осуществляться для возделывания сельскохозяйственных культур, пастбищ, а также для других сельскохозяйственных нужд, например, животноводства. Использование воды на орошение, обводнение и сельскохозяйственное водоснабжение включает объемы воды, поданные для вегетационных поливов, влагозарядки, обводнения пастбищ, нужд животноводства и ряда других целей.

Использование подземных вод для сельского хозяйства характеризует наличие достаточных запасов воды на данной площади или в хозяйстве. При этом количество воды, выделяемой для орошения, зависит от степени ее минерализации. На площадях, где оросительная вода пресная (минерализация - до 1г/л), можно ожидать улучшения мелиоративного состояния земель.

По данному индикатору можно оценить возможности водообеспеченности регионов, а также отрасли в целом либо, ее подразделений.

#### ***6. Нитраты в подземных водах***

Индикатор характеризует содержание нитратов в подземных водах. Определять его необходимо для выявления нагрузки, источников загрязнения, установления корреляции между содержанием нитратов в подземных водах и заболеваемостью городского и сельского населения, а также предоставления исходной информации для прогнозирования ситуации и разработки природоохранных мероприятий.

Индикатор определяется, исходя из результатов измерения концентрации нитратов в грунтовых водах. Необходимо выделять нитраты в питьевых подземных водах, которые регламентируются ГОСТом «Вода питьевая».

#### ***7. Пестициды в подземных водах***

Этот индикатор характеризует содержание пестицидов в грунтовых водах. Определение содержания пестицидов в грунтовых водах как на территории государства, так и для отдельных регионов необходимо для выявления нагрузки, причин и источников загрязнения, а также предоставления исходной информации для прогнозирования ситуации и разработки природоохранных мероприятий.

Показатель определяется, исходя из результатов измерений концентраций пестицидов в грунтовых водах. Критерием для выбора контролируемых пестицидов являются национальные перечни и объемы их использования.

Резюмируя вышеизложенное, необходимо сказать, что экологические индикаторы выбраны, исходя из современного состояния ведения мониторинга подземных вод в республике. По мере осуществления реформ, реорганизации в системе мониторинга в целом и увеличения набора определяемых показателей могут появиться иные экологические индикаторы.

### **Литература**

1. Майнер А. Основной набор показателей ЕАОС: методологические концепции и описание показателей/Доклад на совещании ЕАОС/ЕЭК ООН по экологическим показателям. Санкт-Петербург (Россия), 27-28 июня 2003г.



## Индикаторы управления и мониторинга отходов

*Р.И. Маматкулов*

*Руководитель Проекта Правительства Республики Узбекистан/ ПРООН  
«Управление отходами в Узбекистане»*

Проблемы, связанные с образованием, хранением, использованием и утилизацией отходов, являются одними из основных в природоохранной деятельности.

В Узбекистане ежегодно образуется более 100 млн. тонн промышленных отходов. Из них повторно, в качестве вторичного сырья, используется 0,2%. Вся остальная масса складывается в накопителях (хвостохранилища, шламонакопители, отвалы), принадлежащих предприятиям, а относительно небольшая их часть - на территориях самих предприятий и свалках твердых бытовых отходов. Наибольшее количество отходов образуется на предприятиях горнодобывающей и горноперерабатывающей промышленности - 25 млн. куб.м. в год вскрышных пород и 42 млн. тонн отходов обогащения руд соответственно. В отвалах месторождений горнопромышленного комплекса скопилось 1,25 млрд. куб.м. вскрышных пород, а в хвостохранилищах горнометаллургических заводов - 1,3 млрд. тонн обогащенных руд. Под все накопители занято около 10 тысяч га земель.

Дополнительно к промышленным отходам образуется около 30 млн. куб.м. бытовых отходов, которые в основном складываются на городских и сельских свалках (общее количество свалок - 159). При этом с каждым миллионом тонн бытовых отходов теряется 360 тыс. тонн пищевых отходов, 160 тыс. тонн бумаги и картона, до 55 тыс. тонн текстиля, до 45 тыс. тонн пластмасс и многих других ценных компонентов. В неудовлетворительном состоянии находится решение вопросов размещения и строительства специализированных полигонов в крупных городах (кроме г. Ташкента) и районах. Практически на всех свалках не соблюдаются технические, санитарные и экологические требования при складировании, обезвреживании и захоронении отходов. Недостаточно организованы отдельный сбор и переработка бытовых отходов. Поступающие на свалку отходы уплотняются и частично засыпаются грунтом, их компостирование проводится без соблюдения технологического регламента.

Эти проблемы присущи практически всем сферам деятельности человека и оказывают воздействие не только на все объекты окружающей природной среды (экосистемы), но и на всю жизнь общества в целом.

Правительство признало серьезность этой проблемы. Это нашло отражение в Постановлении Кабинета Министров № 469 от 20 декабря 1999 года "Программа действий по охране окружающей среды Республики Узбекистан на 1999 - 2005 гг.", которое сконцентрировано на проблеме отходов, наверное, в большей степени, чем на какой-либо другой проблеме. В Постановлении говорится о восстановлении и вторичной переработке отходов, о свалках, сжигании, выбросах в воздух (в особенности, от транспортных средств) и о радиоактивных отходах. Исходя из задач, отраженных в Постановлении, а также в целях совершенствования механизмов реализации Закона Республики Узбекистан "Об отходах", Государственный комитет Республики Узбекистан по охране природы при содействии ПРООН подготовил проектное предложение о разработке Национальной стратегии и Плана действий по управлению отходами. В соответствии с запросом Правительства Узбекистана, Новозеландским агентством по международному развитию (NZAID) с апреля 2004 г. начата реализация Проекта по управлению отходами в Узбекистане при долевом участии Европейского Союза (Программа ТАСИС), Правительства Словацкой Республики и Новозеландской компании "Environmental Management Limited".

Основными ожидаемыми результатами Проекта являются документы "Национальная стратегия" и "План действий", которые послужат основой для определения стратегического направления и координации работ в области решения проблемы отходов в Узбекистане.

Стратегия будет сконцентрирована на сокращении, повторном использовании и вторичной переработке твердых отходов до возможной степени; сокращении, сборе, обработке и управлении опасными отходами; усилении реагирования и понимания лицами, ответственными за принятие решений, представителями отраслей промышленности, хокимиятов, предприятий, НПО и широкой общественности.

В настоящее время в рамках Проекта выполнены следующие работы:

1. Изучены и проанализированы результаты работ существующей системы по обращению со всеми видами отходов в республике – промышленными, бытовыми, медицинскими, сельскохозяйственными и др. По этим результатам подготовлены отчеты, на основе которых разрабатывается Национальная стратегия и первый пятилетний План действий по управлению отходами, и сформирована единая электронная база данных.

2. Подготовлен обзор деятельности систем управления отходами других ведущих стран, таких как европейские страны, США, страны СНГ и Азиатско-Тихоокеанского региона. Обзор опубликован и подготовлен к распространению среди специалистов. На основе результатов обзора разработаны рекомендации по применению такой системы в республике. Эти рекомендации использованы в качестве одного из ресурсных документов по формулированию Национальной стратегии и первого 5-летнего Плана действий по управлению отходами.

3. В целях повышения квалификации и знаний специалистов и ответственных лиц о мониторинге и управлении отходами в рамках Проекта в августе 2004 г. организована 11-дневная учебная поездка в Новую Зеландию для ознакомления с системой управления отходами. В поездке участвовали представители Госкомприроды, ПРООН, хокимиятов Навоийской и Бухарской областей (всего 8 человек). По итогам поездки каждым из участников представлены отчеты и предложения по применению опыта Новой Зеландии в Узбекистане. Полученный опыт уже нашел применение в республике. В рамках пилотных Проектов в г. Бухара по инициативе хокимията совместно с Госкомприроды начато строительство мусоросортировочной станции; в г. Навои структурами частного сектора открыта новая свалка, и успешно оказываются услуги населению и предприятиям по захоронению и вторичному использованию бытовых отходов.

4. С сентября 2004г. начата разработка проекта Национальной стратегии по управлению отходами. В г. Ташкенте проведен Национальный форум (22-23 сентября 2004г), ознакомивший широкий круг специалистов, представителей заинтересованных министерств, ведомств, НПО и других организаций с целями и задачами Проекта по отходам. В ходе работы форума были определены основные направления Стратегии. Материалы форума опубликованы и подготовлены к распространению среди министерств, ведомств и специалистов. В настоящее время подготовлен проект Национальной стратегии, предварительно согласованный с Минздравом РУз, Агентством «Узкоммунхизмат», Государственной инспекцией «Саноатконтехназорат».

5. Параллельно с разработкой проекта Национальной стратегии реализуются пилотные Проекты по подготовке хокимиятов и промышленного сектора к ее реализации. Совместно с хокимиятами гг. Навои и Бухара осуществляется программа по улучшению существующей системы управления бытовыми отходами. В рамках этой программы Проектом приобретены 2 мусоровоза, 50 контейнеров для сухих и 50 - для органических отходов. В этих городах изучены и максимально усовершенствуются способы сбора, транспортировки и утилизации отходов. В целях поощрения мероприятий по снижению объема образования отходов проводится конкурс «За лучший отдельный сбор бытовых отходов» среди жителей махаллей, многоэтажных домов и работников воспитательно-образовательных учреждений. В рамках пилотных Проектов предусмотрена подготовка руководящего документа по управлению бытовыми отходами на основе современных подходов и методов управления в этой области. Этот документ будет напечатан и передан министерствам, ведомствам, хокимиятам и организациям республики, специализирующимся в этой области.

6. В целях подготовки промышленного сектора к реализации Национальной стратегии в рамках Программы Европейского Союза «ТАСИС» совместно с гидрометаллургическим заводом №1 и машиностроительным заводом Навоийского Горнометаллургического комбината разработано и апробировано «Руководство по процедурам самооценки и аудита промышленного сектора по вопросам управления отходами». Данный документ подготовлен с учетом современных международных требований, требований Базельской Конвенции о трансграничной перевозке опасных отходов и их захоронении, а также Закона «Об отходах» Республики Узбекистан. Процедуры самооценки и аудита включают все аспекты управления промышленными отходами, начиная с их образования, сбора, транспортировки, утилизации и захоронения, а также формирование перечня природоохранных и других мероприятий в этой области. Документ напечатан и подготовлен для распространения специалистам промышленного сектора и Госкомприроды.

7. В рамках Проекта предусмотрена работа по повышению осведомленности населения путем организации различных мероприятий. С начала реализации Проекта для представителей промышленных предприятий, хокимиятов, махаллинских сходов граждан, коммунальных служб в Ташкенте, Бухаре и Навои проведен ряд обучающих семинаров по формированию правильного подхода к сбору, сортировке, транспортировке, утилизации и захоронению отходов. Кроме конкурса «За лучший отдельный сбор бытовых отходов» в пилотных микрорайонах, объявлен также республиканский конкурс среди школьников «Лучший рисунок с лучшими комментариями».

8. Проектом предусмотрена разработка институциональных рамок реализации Национальной стратегии путем создания Национальной комиссии по управлению отходами с участием заинтересованных министерств, ведомств, неправительственных организаций и других учреждений, а также с активным участием всех слоев населения.

Кроме этого, исходя из целей и задач Проекта по экологическим индикаторам, сформулированы и включены в национальный перечень следующие индикаторы по управлению и мониторингу отходов в республике: образование опасных отходов; трансграничная транспортировка опасных отходов; суммарное удаление отходов; образование бытовых отходов; интенсивность образования отходов; вторичное использование отходов; образование промышленных отходов; производственные мощности по переработке отходов; суммарное образование отходов.

#### ***Образование опасных отходов***

*Цель и назначение.* Индикатор характеризует виды, объемы и источники образования опасных отходов и используется при разработке (совершенствовании) системы обращения с опасными отходами, а также мер по ее реализации. Индикатор позволяет определить интенсивность образования отходов и тип индустриализации в стране, а также используемые технологии, промышленную деятельность и процессы, образующие опасные отходы.

#### ***Трансграничная транспортировка опасных отходов***

*Цель и назначение.* Данный индикатор определяет разные категории опасных отходов, которые импортируются и экспортируются, а также страны, вовлеченные в трансграничные перевозки.

#### ***Удаление отходов (суммарное)***

*Цель и назначение.* Количество удаленных отходов – это индикатор, который оценивает уровень обращения с отходами и по которому оценивается эффективность управления ими.

### ***Образование бытовых отходов***

*Цель и назначение.* Индикатор позволяет оценивать долю бытовых отходов в образующихся суммарных отходах, их влияние на окружающую среду и разрабатывать мероприятия по утилизации этого вида отходов.

### ***Интенсивность образования отходов***

*Цель и назначение.* Индикатор характеризует состояние и уровень экономической деятельности в стране, применение современных (малоотходных) технологий в отраслях производства и социально-бытовой сфере.

### ***Вторичное образование отходов***

*Цель и назначение.* Индикатор позволяет определить долю вторично использованных отходов в общей массе образованных в течение года отходов.

### ***Образование промышленных отходов***

*Цель и назначение.* Индикатор позволяет судить о количестве образовавшихся в промышленности отходов, об уровне развития производства, о степени внедрения высоких малоотходных и безотходных технологий.

### ***Производственные мощности по переработке отходов***

*Цель и назначение.* Индикатор характеризует современное состояние имеющихся производственных мощностей по переработке отходов и может быть использован при определении мощностей, необходимых для переработки отходов в перспективе.

### ***Суммарное образование отходов***

*Цель и назначение.* Индикатор позволяет собрать и оценить информацию об образовании всех видов отходов, произведенных в результате деятельности человека, и разработать мероприятия по управлению этими отходами.

## Экологические индикаторы, контролируемые Узгидрометом, для мониторинга состояния окружающей среды в Узбекистане

*Н.А. Фролова, В.А. Никифорова*

*Ведущие специалисты Центра гидрометеорологической службы при Кабинете Министров Республики Узбекистан (Узгидромет)*

В общие задачи Проекта «Экологические индикаторы для мониторинга состояния окружающей среды в Узбекистане» входит создание системы экологических индикаторов на базе контролируемых в республике экологических параметров, разработка соответствующего программного обеспечения для хранения, обработки и анализа полученных данных.

На основе имеющейся в Узгидромете информации выбраны индикаторы состояния природной среды.

В настоящее время в международной практике разработаны и широко используются экологические индикаторы состояния окружающей среды. Некоторые из них отсутствуют в статистических данных стран Центральной Азии, поэтому необходимо было сформировать набор приоритетных индикаторов для Узбекистана. В связи с этим нами был предложен ряд качественных и количественных показателей состояния природной среды, которые могут быть использованы как индикаторы различных природных сред - атмосферного воздуха, поверхностных вод и почв. Почти все индикаторы краткосрочные.

На основе анализа и обсуждения были выбраны следующие индикаторы состояния атмосферного воздуха:

1. Среднегодовое значение концентрации  $\text{NO}$  ( $\text{мг/м}^3$ )
2. Среднегодовое значение концентрации  $\text{NO}_2$  ( $\text{мг/м}^3$ )
3. Среднегодовое значение концентрации  $\text{SO}_2$  ( $\text{мг/м}^3$ )
4. Среднегодовое значение концентрации озона ( $\text{мг/м}^3$ )
5. Среднегодовое значение концентрации сухих выпадений ( $\text{мг/м}^3$ )
6. Количество дней с превышением среднесуточной ПДК твердых частиц
7. Количество дней с превышением среднесуточной ПДК диоксида серы
8. Количество дней с превышением среднесуточной ПДК диоксида азота
9. Количество дней с превышением среднесуточной ПДК оксида углерода
10. Индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) по городам за отчетный год.

Для характеристики состояния поверхностных вод были выбраны:

1. Среднегодовое значение общей минерализации ( $\text{мг/л}$ )
2. Биохимическое потребление кислорода и концентрация аммонийного азота ( $\text{мгO}_2/\text{л}$  и  $\text{мг/л}$  соответственно)
3. Концентрация питательных веществ (нитраты и фосфаты) ( $\text{мг/л}$ )
4. Концентрация опасных веществ ( $\text{мкг/л}$ )
5. Классификация поверхностных вод (по индексу загрязнения вод, ИЗВ)

Для характеристики состояния почв рассматривались такие индикаторы, как:

1. Среднегодовое содержание свинца ( $\text{мг/кг}$ )
2. Среднегодовое содержание нефти и нефтепродуктов ( $\text{г/кг}$ )
3. Загрязнение почв пестицидами ( $\text{мг/кг}$ ).

В качестве индикатора загрязнения природной среды нами был предложен долгосрочный показатель – среднегодовое содержание диоксинов,  $\text{пг-TEQ/кг(л,м}^3\text{)}$ .

В процессе изучения международного опыта по оценке состояния природной среды мы пришли к мнению, что наиболее репрезентативными для характеристики состояния атмосферного воздуха являются следующие индикаторы:

1. Количество дней с превышением среднесуточной ПДК твердых частиц
2. Количество дней с превышением среднесуточной ПДК диоксида серы
3. Количество дней с превышением среднесуточной ПДК диоксида азота
4. Количество дней с превышением среднесуточной ПДК оксида углерода
5. ИЗА по городам за отчетный год.

Состояние поверхностных вод наиболее комплексно будет характеризоваться такими индикаторами:

1. Биохимическое потребление кислорода и концентрация аммонийного азота
2. Питательные вещества (нитраты и фосфаты)
3. Опасные вещества
4. Классификация поверхностных вод (по индексу загрязнения поверхностных вод, ИЗВ).

Для характеристики состояния почв, по данным Узгидромета, выбран показатель загрязнения почв пестицидами.

Следует отметить, что в число выбранных индикаторов пока не вошло содержание диоксинов в объектах природной среды. Это высокотоксичные вещества, действующие на эндокринную систему. Они образуются при горении высокомолекулярных веществ. Практически во всех развитых странах ведется контроль содержания диоксинов в атмосферном воздухе, поверхностных водах и в почве. В Узбекистане такого контроля пока нет, но если он будет, то этот показатель может быть включен в число экологических индикаторов.

Каждый из выбранных индикаторов может быть использован для:

- оценки санитарно-гигиенического состояния окружающей среды;
- установления корреляции между содержанием вредной примеси в воздухе, воде или почве и заболеваемостью населения;
- выявления источников загрязнения;
- разработки природоохранных мероприятий по снижению загрязнения природной среды и оценки их эффективности;
- прогнозирования негативных ситуаций.

Информационная база индикаторов, имеющаяся в Узгидромете, охватывает период с 80-х годов прошлого столетия до настоящего времени. Следует отметить, что показатель «Количество дней с превышением среднесуточной ПДК» (ПДКс.с) до настоящего момента не рассматривался. Если для определения большинства индикаторов мы применяли методы, используемые в Узгидромете на протяжении многих лет, то расчет индикатора «Количество дней с превышением ПДК целевых показателей» был произведен нами впервые и предлагается в качестве апробации. Расчет сделан вручную, на основе анализа большого объема исходных материалов. Для дальнейшей работы необходимо разработать программу для расчета этого индикатора на персональном компьютере.

В табл.1-3 представлены значения некоторых индикаторов, рассчитанные для 2004 года.

Из данных табл.1 видно, что практически во всех городах, где ведутся регулярные наблюдения за состоянием атмосферы, отмечено превышение нормативных показателей по пыли и диоксиду азота. Но из всех перечисленных городов только в Андижане уровень загрязнения по величине ИЗА характеризуется как «высокий». Он формируется в основном за счет повышенной концентрации пыли и довольно высокой концентрации аммиака. Несмотря на то, что среднее содержание аммиака по сравнению с 2003 годом снизилось в

этом городе с 1,2 до 0,8 ПДК, класс опасности у него равен 4, за счет чего ИЗА и имеет высокое значение.

В 4-х городах - Ангрен, Коканд, Навои и Ташкент - уровень загрязнения характеризуется как «повышенный», в остальных городах ИЗА – пониженный.

Таблица 1

**Количество дней с превышением ПДКс.с. и индекс загрязнения атмосферы по городам Республики Узбекистан в 2004 году.**

№	Город	Число дней с превышением ПДКс.с.				ИЗА
		Пыль	Диоксид серы	Оксид углерода	Диоксид азота	
1	Алмалык	117	212	27	1	4,46
2	Ангрен	-	-	3	88	5,38
3	Андижан	343	6	39	71	7,11
4	Бекабад	-	-	-	8	2,27
5	Бухара	33	73	6	72	3,04
6	Гулистан	92	-	2	1	2,26
7	Денау	91	-	-	81	2,46
8	Каган	29	75	-	73	3,00
9	Китаб	-	-	-	72	1,57
10	Коканд	173	-	20	245	5,39
11	Мубарек	-	-	-	-	0,32
12	Навои	133	-	-	285	6,93
13	Наманган	41	-	-	-	1,85
14	Нукус	248	-	-	-	4,62
15	Нурабад	9	-	-	-	0,52
16	Самарканд	24	-	-	-	3,06
17	Сариасия	54	-	-	86	2,81
18	Ташкент	145	-	7	297	5,52
19	Ургенч	-	-	-	28	1,08
20	Фергана	40	5	-	69	4,70
21	Чирчик	13	1	-	37	3,38
22	Шахрисабз	-	-	113	84	1,78
23	Янгиюль	-	-	-	-	0,34

Для оценки состояния поверхностных вод выбрано достаточно много индикаторов. Охарактеризуем только индекс загрязнения вод (ИЗВ). В табл.2 представлены данные по наиболее загрязненным водотокам: канал Салар (ниже г. Ташкент и ниже г. Янгиюль), коллектор «Сиаб» (г. Самарканд) и р. Зарафшан (ниже устья коллектора «Сиаб»). В этой таблице значения ИЗВ в 2004 году сравниваются с данными четырех предыдущих лет, а также приводятся загрязняющие вещества, влияющие на величину ИЗВ.

Из данных табл.2 следует, что по величине ИЗВ качество вод в 2004 г. во всех створах наиболее загрязненных водных объектов соответствовало II-му и III-му классам («чистые» и «умеренно загрязненные» воды). По сравнению с 2003 г. улучшение отмечено только в канале Салар (ниже Ташкента).

Таблица 2

**Приоритетный перечень наиболее загрязненных водных объектов**

№	Наименование водного объекта	ИЗВ, год					Тенденция	Содержание загрязняющих веществ (ПДК)
		2000	2001	2002	2003	2004		
1	Коллектор «Сиаб», г. Самарканд	1,40	1,64	3,01	1,98	2,12	Увеличение	Нитриты – 6,3 Нефтепродукты – 1,8 Медь – 1,6
2	Канал Салар, г. Янгиюль	2,30	2,75	2,85	2,22	2,29	Изменяющаяся	Нитриты-6,7 Фенолы-1,0 Медь – 3,0 Нефтепродукты – 1,2
3	Канал Салар, г. Ташкент	2,06	3,00	2,65	2,54	2,02	Изменяющаяся	Нитриты- 4,8 Азот аммонийный-1,7 Фенолы – 1,0 Медь – 3,0
4	Река Зарафшан, г. Самарканд (ниже коллектора «Сиаб»)	1,11	1,09	1,97	1,41	1,74	Увеличение	Нитриты-6,5 Фенолы-1,0 Медь – 0,9 Нефтепродукты – 0,8

В табл.3 представлены данные по индикатору загрязнения почв (сумма ДДТ).

Таблица 3

**Загрязнение почв Узбекистана суммой ДДТ**

Вилоят	Содержание суммы ДДТ (мг/кг почвы)	
	2003 г.	2004 г.
Андижанский	0,199	0,148
Бухарский	0,040	0,142
Джизакский	0,013	0,018
Республика Каракалпакстан	0,000	0,014
Кашкадарьинский	0,349	0,019
Навоийский	0,019	0,034
Наманганский	0,056	0,044
Самаркандский	0,041	0,031
Сурхандарьинский	0,178	0,115
Сырдарьинский	0,330	0,110
Ташкентский	0,046	0,065
Ферганский	0,238	0,344
Хорезмский	0,046	0,036
В среднем по Республике Узбекистан	0,110	0,084



Для удобства и наглядности представления экологического состояния природной среды и изучения его в зависимости от антропогенной нагрузки мы предлагаем следующие диаграммы и графики с использованием предложенных нами экологических индикаторов.

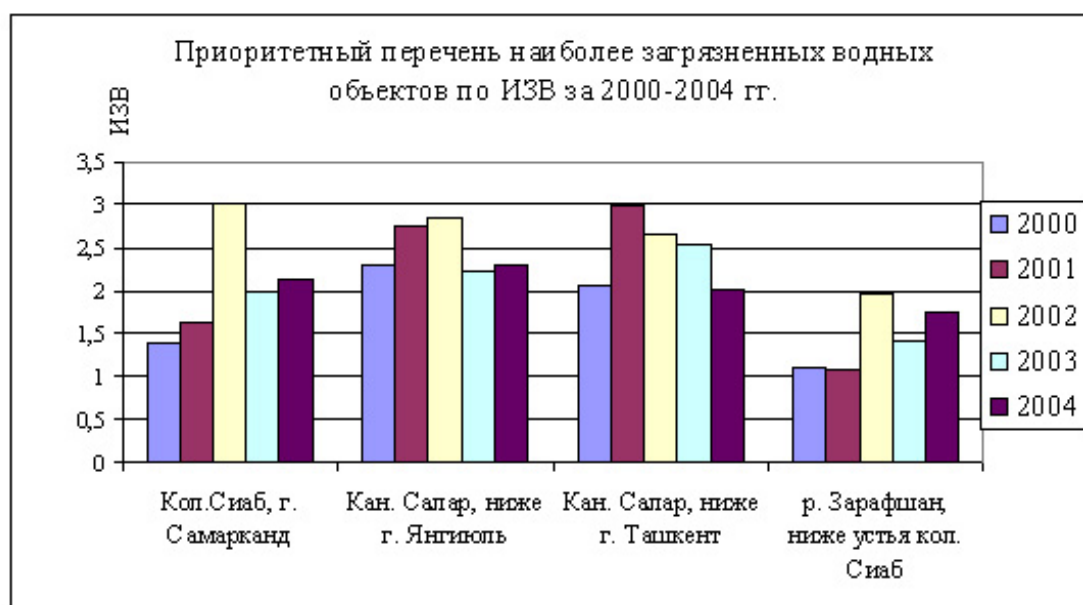


ИЗА меньше 5 - низкий уровень загрязнения;

ИЗА 5 - 7 - повышенный уровень загрязнения;

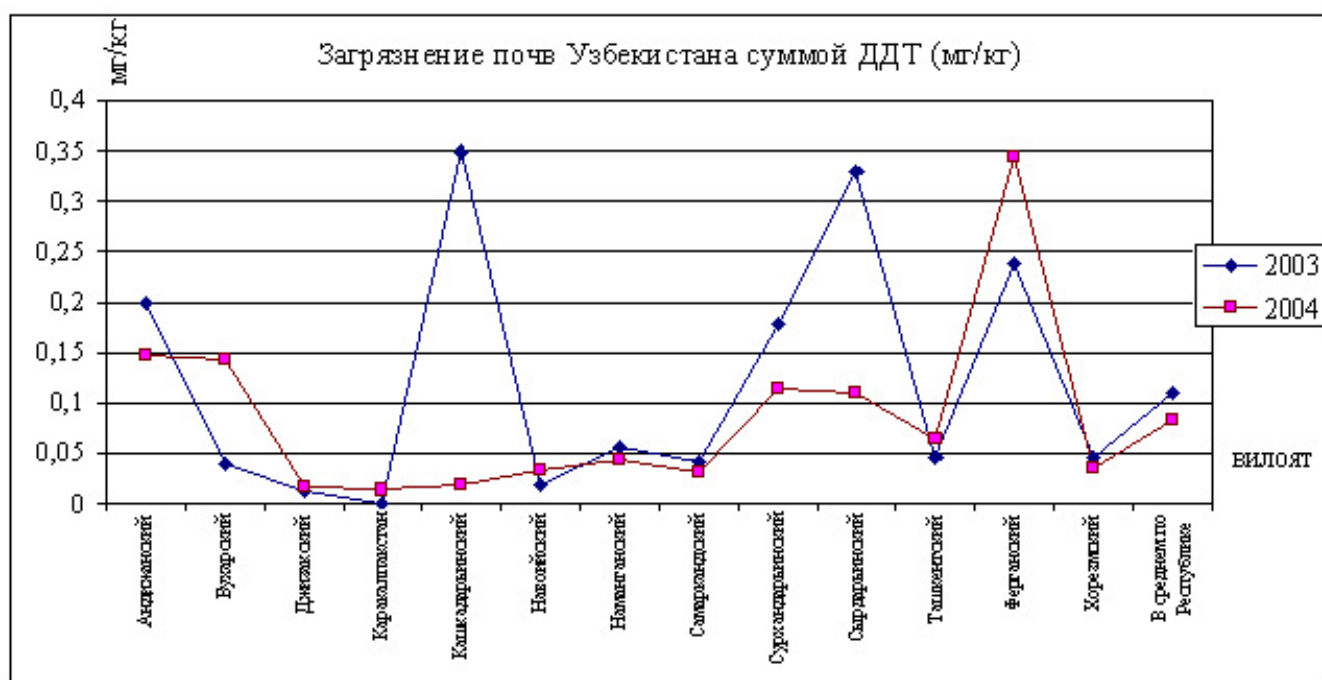
ИЗА 7 - 14 - высокий уровень загрязнения

Рис. 1



ИЗВ 1 - 2,5 - умеренно загрязненная вода; ИЗВ 2,5 - 4 - загрязненная вода;  
ИЗВ 4 - 6 грязная вода.

Рис. 2



ПДК = 0,1 мг/кг

Рис. 3

## Экологические индикаторы для мониторинга влияния изменения климата на окружающую среду

*Т.Ю. Спекторман*

*Старший научный сотрудник НИГМИ*

*Центр гидрометеорологической службы*

*при Кабинете Министров Республики Узбекистан (Узгидромет)*

Любая деятельность в области охраны окружающей среды должна быть основана на объективной, достоверной, но не избыточной информации. Такая информация полезна для оценки воздействий на окружающую среду, контроля, принятия решений и планирования регулирующих мер.

Общий мониторинг состояния всех компонентов окружающей среды (как результат мониторинга различных ведомств республики) дает большой объем информации. Поэтому необходим выбор экологических индикаторов, которые должны упрощать информацию таким образом, чтобы помочь общественности и лицам, принимающим решения, оценить существующее состояние окружающей среды в режиме реального времени.

В обзоре Специальной рабочей группы по мониторингу окружающей среды об использовании экологических индикаторов в странах ВЕКЦА [1] указывается, что цель экологических индикаторов – давать информацию о состоянии окружающей среды и о влиянии на нее деятельности человека в таком виде, чтобы выявлять возникающие новые проблемы и характеризовать эффективность принимаемых решений. С учетом этого индикаторы должны оценивать не только состояние окружающей среды, но и тренды в ее изменении, обнаруживать взаимосвязи между экологическими, экономическими и социальными трендами, отражать причинно-следственные связи между состоянием окружающей среды и нагрузками на нее.

Наблюдаемое в настоящее время изменение климата оказывает все более разностороннее воздействие на состояние окружающей среды и различные социально-экономические сектора. В связи с этим во многих странах в качестве экологических индикаторов начинают применять показатели, характеризующие нагрузку и ответную реакцию климатической системы на повышение концентраций парниковых газов в атмосфере. К таким показателям относятся:

- суммарные выбросы и прогнозы выбросов основных парниковых газов (ПГ);
- тренды температур воздуха и осадков; продолжительность вегетационного периода;
- информация о снежном покрове, речном стоке, уровне морей и др.

**Суммарные выбросы основных парниковых газов** являются индикатором нагрузки на окружающую среду в настоящее время, а **прогнозы выбросов** дают оценку будущей нагрузки в зависимости от различных начальных условий и применяемых мер по сокращению выбросов ПГ.

Инвентаризация ПГ имеет большое значение для Узбекистана в качестве одного из обязательств республики как стороны Рамочной Конвенции ООН об изменении климата. Учет выбросов ПГ на национальном уровне позволяет осуществлять мониторинг и планировать мероприятия по их сокращению в ключевых секторах экономики, создавая основу для международной кооперации в рамках осуществления проектов. Узбекистан не относится к странам, включенным в Приложение I Конвенции, и не имеет количественных обязательств по сокращению выбросов ПГ, но, согласно Конвенции и Киотскому Протоколу, ему предоставляется возможность участия в Механизме чистого развития [2]. Для реализации этой возможности необходимо иметь систему национальной инвентаризации и сертификации выбросов ПГ. В настоящее время страны - не члены Приложения I осуществляют инвентаризацию ПГ и оценку трендов выбросов на будущее нерегулярно, в рамках подготовки Национальных сообщений РККООН [3,4]. Однако даже нерегулярная

информация о выбросах ПГ и их прогнозах может служить хорошим индикатором для оценки нагрузки на окружающую среду. Данные о количестве ПГ, выбрасываемых в республике, будут ориентировать общественность и лиц, принимающих решения, на поддержку мероприятий по уменьшению выбросов ПГ. Это позволит сделать Узбекистану вклад в достижение глобальной цели Рамочной Конвенции - стабилизации концентраций ПГ на безопасном для климатической системы уровне и уменьшить воздействие на окружающую среду.

Информация об этом индикаторе может быть представлена в виде гистограмм и графиков (рис. 1), а источниками информации будут служить Национальные сообщения Узбекистана РККООН.

### Объемы выбросов парниковых газов и их прогнозы до 2010 года

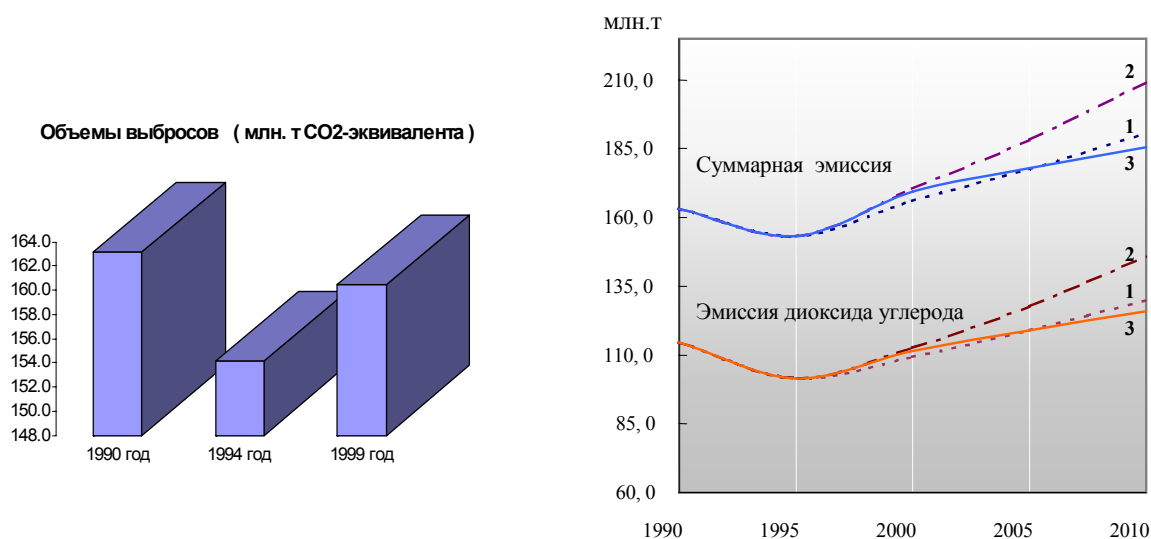


Рис. 1

Источники:

Первое Национальное сообщение Республики Узбекистан РККООН, Ташкент 1999.

Первое Национальное сообщение Республики Узбекистан РККООН, Фаза 2, Ташкент 2001.

Другая группа индикаторов характеризует состояние климатической системы в ответ на антропогенное воздействие. Чтобы оценивать состояние окружающей среды, следуя схеме "Нагрузки – Состояние – Реакции", необходимо использовать индикаторы, которые численно отражают изменение относительно базовых значений, позволяют построить тренды изменений и оценить тенденции на будущее. Всемирной метеорологической организацией (ВМО) и Межправительственной группой экспертов по изменению климата (МГЭИК) в качестве базовых климатических норм приняты нормы, рассчитанные за период 1961-1990 годов, относительно которых оценивается изменение различных климатических характеристик.

Такой индикатор, как **температура воздуха**, выраженная в отклонениях от базовых климатических норм, будет отражать и состояние среды, и степень воздействия на нее. Данный показатель характеризует темпы потепления, наблюдаемые в стране, т.е. реакцию региональной климатической системы на глобальное потепление, вызванное повышением концентрации ПГ в атмосфере.

В рамках подготовки Национальных сообщений Стороны РККООН проводят оценку уязвимости различных секторов экономики и природных экосистем от изменения климата. Температура воздуха является одним из главных показателей, который в первую очередь характеризует изменение климата и используется для оценки уязвимости сельского

хозяйства. Так, температурный фактор учитывается в исследованиях влияния предполагаемого изменения климата на продуктивность основных сельскохозяйственных культур. Температурно-влажностные условия определяют сроки сева, продолжительность фаз развития, продуктивность растений. Это важно для анализа вариантов адаптации сельскохозяйственного производства к меняющимся температурным условиям, которые могут включать изменения дат агротехнических мероприятий.

От термических условий года будут зависеть длительность отопительного периода в коммунальном секторе республики и его напряженность с точки зрения обеспечения потребности в топливе. Поэтому использование этого индикатора важно для экологической политики в качестве средства мониторинга, оценки воздействий на различные сектора, выбора и реализации адаптационных мероприятий. На рис. 2 представлено изменение во времени среднегодовых температур воздуха по отношению к базовой норме, осредненных по опорным станциям. Индикатор наглядно показывает, что в Узбекистане наблюдается изменение климата, причем тенденция к потеплению в последнее десятилетие усилилась.

### Изменение среднегодовой температуры воздуха по Узбекистану

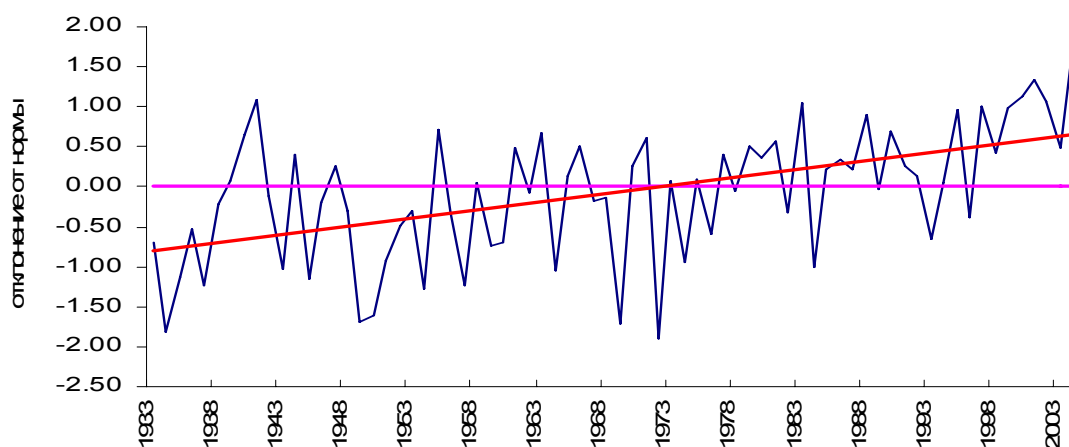


Рис.2

Такой показатель, как *продолжительность вегетационного периода*, был рассмотрен и проанализирован, однако не был выбран в качестве индикатора состояния окружающей среды в Узбекистане из-за сложности его применения. Вегетационный период – это время, необходимое для прохождения полного цикла развития растений от прорастания до уборки. В связи с природно-климатическими различиями вегетационный период одних и тех же растений может меняться как по продолжительности, так и по срокам его начала и конца. Другая причина сложности использования этого экологического индикатора в Узбекистане – это неоднородность данных по территории. Критерием начала и конца вегетационного периода служит устойчивый переход среднесуточной температуры через заданные пределы (+5, +10°C и др.) весной и осенью. Во многих южных и даже центральных районах Узбекистана устойчивый переход через +5°C наблюдается не каждый год, особенно в последнее десятилетие. К более общей и более доступной информации относятся данные о среднегодовой температуре воздуха, поскольку продолжительность вегетационного периода находится в прямой зависимости от термических условий года.

Другой важный экологический индикатор – *количество атмосферных осадков*. Если количество выпавших за год осадков выражать в нормированных по среднему значению единицах, то такой показатель можно применять для мониторинга частоты и интенсивности засух - одного из самых опасных климатических явлений. В международной терминологии этот показатель называют «стандартизованным индексом осадков».

Засуха (дефицит атмосферных осадков) в богарной зоне и зоне естественных пастбищ крайне неблагоприятна для сельскохозяйственных культур, пастбищ и естественных экосистем. Осадки являются характеристикой увлажненности почв и влияют на урожайность в богарной зоне и продуктивность пустынных и горных пастбищ. В годы экстремального дефицита осадков могут погибать целые экосистемы, например, прибрежные или дельтовые. Во время засухи усиливается засоление почв и грунтов, высыхают пульсирующие озера, интенсифицируются процессы деградации земель. Поскольку сильные засухи (экстремально засушливые годы) охватывают обширные территории, стандартизованный индекс осадков будет характеризовать и глубину гидрологической засухи. Дефицит осадков оказывает негативное воздействие, в первую очередь, на речной сток.

На рис. 3 представлено изменение во времени стандартизованного индекса осадков. Анализ многолетних рядов выбранного индикатора позволяет оценить тенденцию изменений в режиме увлажнения в связи с происходящим потеплением – увеличение изменчивости осадков в последнее десятилетие. Как показывает выбранный экологический индикатор, сильный дефицит осадков по территории Узбекистана отмечается периодически. В случае, если он совпадает с дефицитом увлажнения в зоне формирования стока, то на территории страны складывается особенно неблагоприятная ситуация. Засуха, наблюдающаяся на территории всего бассейна Аральского моря, может вызвать сильные негативные последствия, как, например, в 2000 году.

**Изменение стандартизованного индекса осадков по Узбекистану**

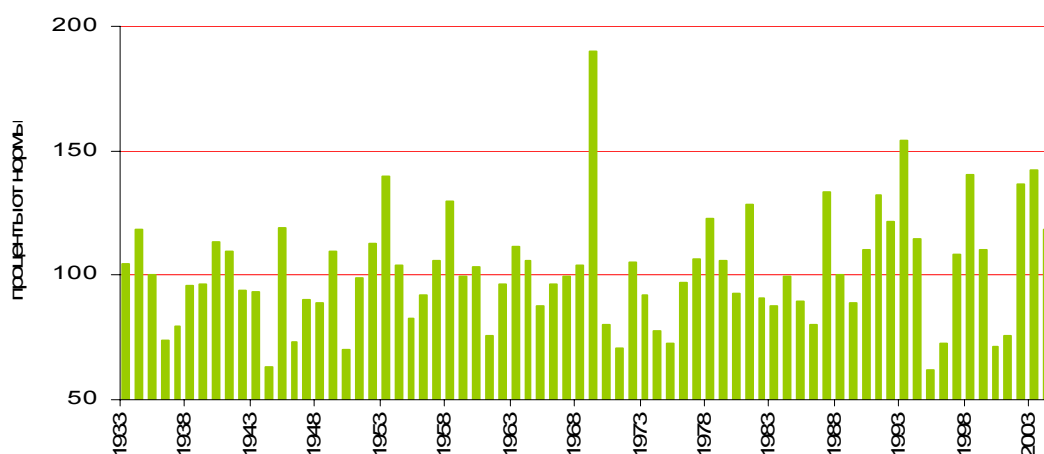


Рис. 3

Характер воздействия **дефицита стока** будет различным в зависимости от локализации района. Если рассматриваемый район находится в верховьях реки, то даже в годы с сильным дефицитом стока негативное воздействие будет минимальным, тогда как для территорий, расположенных в низовьях, – максимальным, особенно в период вегетации.

Для характеристики водного дефицита в различных районах Узбекистана предлагается использовать в качестве экологического индикатора значения стока в процентах от средних многолетних, вычисленных для условно-естественного периода. Такой подход к выбору периода для вычисления средних значений определяется необходимостью отразить влияние антропогенного воздействия на сток. Выбор створов определялся местоположением исследуемых территорий: для одной части Узбекистана очень важна оценка степени водности верховий Сырдарьи, для другой – Амударьи, особенно в ее нижнем течении.

Для Ферганской долины, Ташкентского, Сырдарьинского и Джизакского вилоятов в качестве индикатора водности года можно принять характеристику суммарного стока из зоны формирования Сырдарьи: (р.Чирчик - приток в Чарвакское водохранилище) + (р.

Карадарья - приток в Андижанское водохранилище) + (сток в створе р. Нарын – Учкурган). Несмотря на неполный учет имеющихся данных о стоке, суммарный сток в этих основных створах, выраженный в процентах от средних многолетних величин, будет характеризовать наличие или отсутствие водного дефицита для вышеуказанных областей Узбекистана.

Для значительной части территории Узбекистана большое значение имеет водность Амударьи. Поскольку сток - это интегральная характеристика увлажнения, то колебания величины стока в среднем и нижнем течении реки во времени будут характеризовать весь бассейн. Рассмотрим изменение средних за вегетационный период расходов воды в различных створах во времени (рис.4).

**Средний за период апрель-сентябрь расход воды  
в различных створах реки Амударьи**

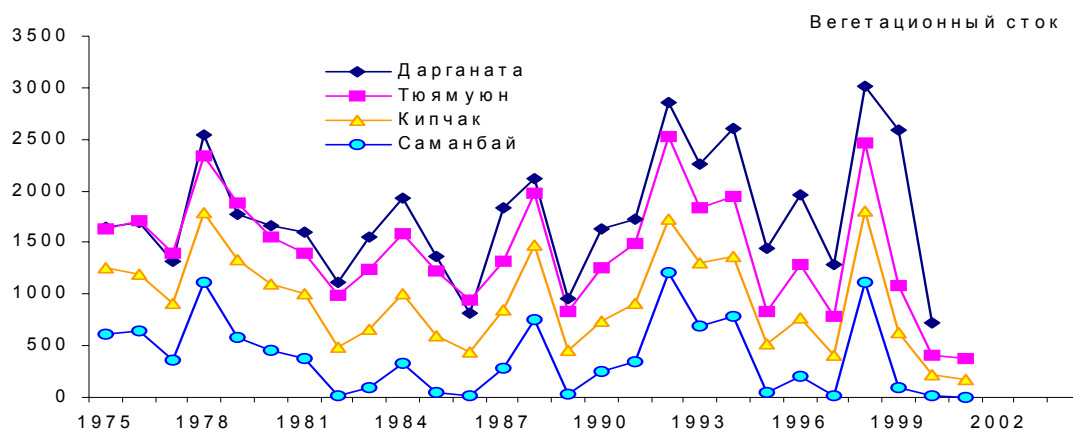


Рис. 4

Несмотря на сильное антропогенное воздействие на сток, отмечается высокая синхронность колебаний. В принципе, сток в любом из представленных на рис. 4 створов может характеризовать водность года, количество доступной для орошения воды и остроту засухи в низовьях Амударьи.

В качестве экологического индикатора предлагается использовать сток за вегетационный период (апрель-октябрь) в створе Тюямуюн-теснина, выраженный в процентах от среднего многолетнего значения за условно-естественный период. Данный индикатор будет характеризовать водообеспеченность нижнего течения Амударьи, и, следовательно, напряженность экологической ситуации в дельте реки и Приаралье в целом. Причем данный индикатор является комплексным, поскольку характеризует и естественную водность года и антропогенную нагрузку на сток.

Для верховьев Сырдарьи антропогенная нагрузка на сток выражается в искажении естественного режима каскадом Нарынских водохранилищ, которые в последние годы эксплуатируются в основном в энергетическом режиме. Средний за вегетацию расход воды в створе Нарын-Учкуган характеризует количество воды, поступившей по р. Нарын на территорию Узбекистана в вегетационный период, а притоки воды в Чарвакское и Андижанское водохранилища отражают естественные колебания стока. Поэтому средние многолетние значения для верховьев Сырдарьи практически не меняются. В то же время для выбранного створа на р. Амударье средние значения для условно-естественного периода и современные нормы отличаются почти в 2 раза. Поэтому доля стока за вегетационный период в процентах от среднего за условно-естественный период будет характеризовать суммарный вклад естественного и антропогенного водных дефицитов.

Этот индикатор будет характеризовать текущее состояние и давать оценку степени воздействия. Например, в годы пониженной водности возможно ухудшение качества воды, тогда как в годы повышенной водности - улучшение.

## Изменение во времени индекса дефицита речного стока

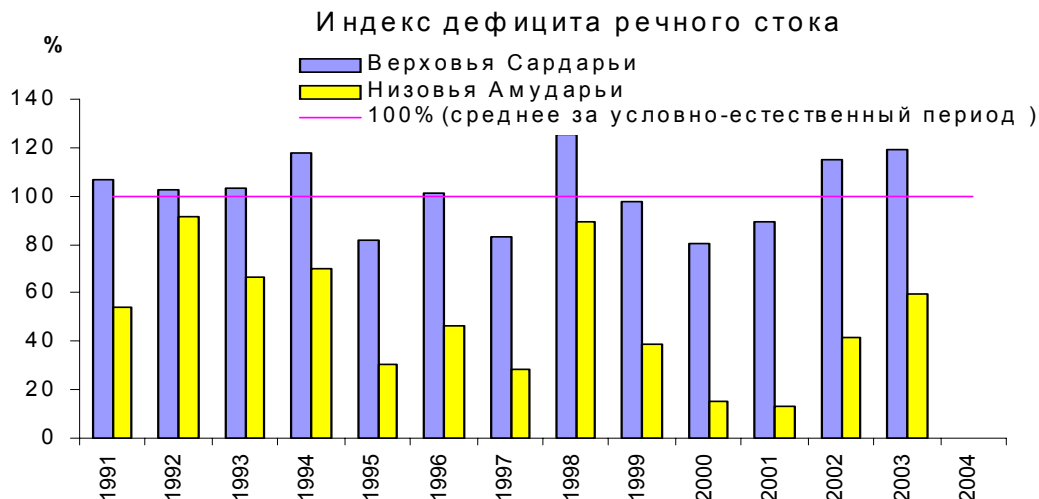


Рис.5

На рис. 5 представлено изменение во времени *индекса дефицита речного стока*. Видно, что даже в многоводные годы для низовьев Амударьи характерен дефицит стока, особенно сильный в маловодные годы, когда сток до Аральского моря просто не доходит (см. рис. 4).

В настоящее время очень большое внимание уделяется Аральскому морю. Характеристики его состояния являются важными экологическими индикаторами. Однако с 1992 года вследствие сокращения акватории Аральского моря полностью прекращены регулярные наблюдения за температурой и соленостью в пунктах вековых наблюдений, а с 1994 года - и наблюдения за уровнем воды на береговых постах. В течение ряда последующих лет информация о состоянии моря складывалась из данных спутниковых съемок и материалов редких экспедиций и исследований. Все эти исследования инициировались международными организациями в рамках деятельности Международного фонда спасения Арала (МФСА) и других структур. МФСА регулярно обобщает и публикует информацию о состоянии Аральского моря [5-7].

В этой статье использованы данные об уровне, объеме и площади моря за 1961-2002 годы, опубликованные в работе [6]. Площадь осушенной части Аральского моря вычислена как разность между его площадью в условно-естественный период (до начала 60-х годов) и площадью в каждый конкретный год. Как показывает анализ приведенных графиков, практически все геометрические характеристики моря тесно взаимосвязаны и показывают одну тенденцию - сокращение его акватории.

Сведения о солености Аральского моря получены из различных источников [7,9,10]. Они фрагментарны, в основном - из-за сокращения пунктов наблюдений. Среднегодовые значения солености Аральского моря имеются только для отдельных лет и отдельных станций, поэтому выбрать ряд наблюдений, отвечающий принципам однородности и достоверности, невозможно. По данным отдельных измерений, соленость верхних слоев Аральского моря в 2002 году достигла 80 г/л, в придонных слоях - до 94. Предполагают, что соленость в восточной части моря должна быть не меньше 140 г/л. Следует отметить, что максимальные значения солености отмечаются в летний период года, поэтому вышеприведенные цифры являются оценочными. Учитывая важность рассматриваемой характеристики, очевидна необходимость проведения регулярного мониторинга.

В качестве экологического индикатора состояния Аральского моря наиболее целесообразно использовать такую характеристику, как его уровень, поскольку в программу наблюдений Узгидромета входит его инструментальное измерение (станция «Актумсук» в западной части Большого моря, открытая в 1999 году).



Изменение состояния Аральского моря влияет, в конечном счете, на устойчивое развитие Приаралья. Поэтому так важно осуществлять мониторинг уровня моря, на основе анализа данных которого с привлечением дополнительной информации можно оценивать изменение других характеристик, являющихся следствием изменения уровня (площадь зеркала, объем, площадь осушки). Эта информация позволяет оценивать динамику изменений и разрабатывать мероприятия по их стабилизации и управлению.

### Изменение характеристик Аральского моря

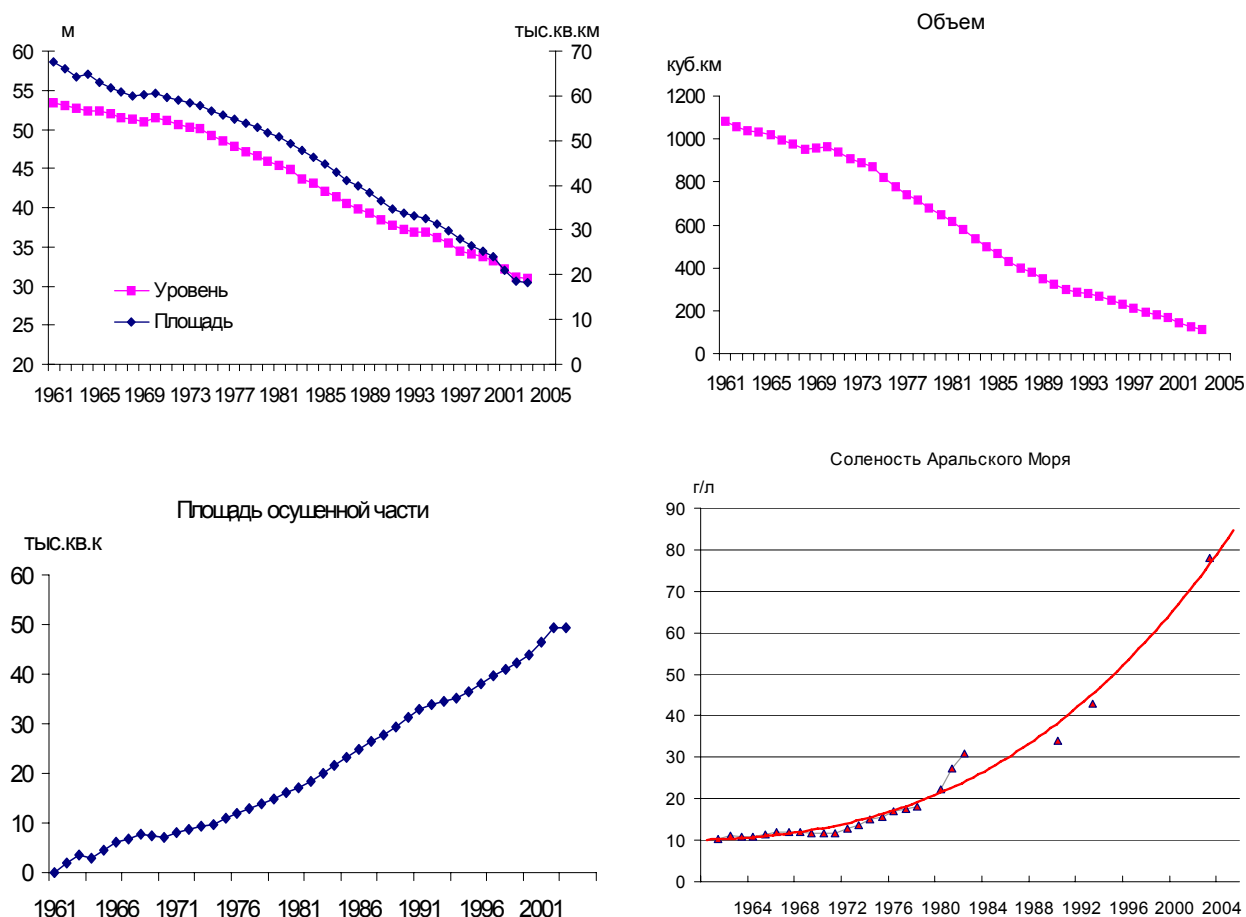


Рис.6

Авторы ряда публикаций [5,6] полагают, что разумнее использовать остаточный сток Амударьи для восстановления и сохранения дельтовых экосистем, полезных в природном, экономическом и социальном отношении, чем сбрасывать его в Большое Аральское море, где он будет бесполезно испаряться. Поэтому в качестве индикатора состояния Приаралья можно использовать вышеописанный индекс дефицита речного стока.

В качестве экологического индикатора, характеризующего воздействие изменения климата, можно использовать **число дней со снежным покровом**. Залегание устойчивого снежного покрова возможно в северной части территории Узбекистана, т.е. на Устюрте, побережье Аральского моря (кроме его южной части, где устойчивый снежный покров формируется реже, чем в 50% случаев), а также в горных районах на высотах более 1000м [8]. Индикатор может быть использован для оценки холодного периода года и определен по пространственно-временному распределению снежного покрова. Он является важным показателем для отгонного животноводства и богарного земледелия. Например, в каракулеводстве наиболее тяжелые условия создаются в зимний период, когда воздействие низкой температуры воздуха и ветра в сочетании со снежным покровом приводит к прекращению выпаса овец [3]. С другой стороны, залегание снежного покрова в богарной

зоне является благоприятным фактором для озимых культур. Индикатор характеризует динамику снежного покрова территории в связи с потеплением климата и воздействие изменения климата на сельскохозяйственное производство. На рис. 7 показан графики изменения числа дней со снежным покровом по отдельным станциям республики. Они показывают устойчивую тенденцию к сокращению снежного покрова на севере Узбекистана.

### Изменение числа дней со снежным покровом по отдельным станциям Узбекистана

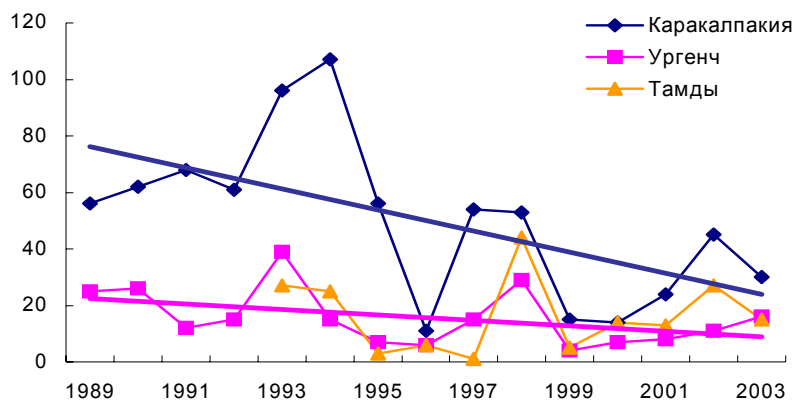


Рис. 7

Таким образом, для мониторинга окружающей среды в качестве экологических индикаторов, характеризующих состояние природной среды и воздействие на нее изменения климата, могут быть использованы следующие показатели: суммарные выбросы основных парниковых газов и их прогнозы; отклонение среднегодовой температуры воздуха от базовой климатической нормы; годовое количество осадков в процентах от базовой климатической нормы; индекс дефицита речного стока, вычисляемый относительно среднего многолетнего за условно-естественный период; уровень Аральского моря; число дней со снежным покровом в год.

### Литература

1. Обзор Специальной рабочей группы по мониторингу окружающей среды. ЕЭК, IV-я сессия, Женева, 4-5 сентября 2003г.
2. Информационный сайт Узгидромета: <http://www.climate.uz>
3. Первое Национальное сообщение Республики Узбекистан РКИКООН, Фаза 2. Ташкент, 2001.
4. Первое Национальное сообщение Республики Узбекистан РКИКООН. Ташкент, 1999.
5. Арал-2003. Публикация МФСА. Душанбе, 2003.
6. Арал: история исчезающего моря. Публикация МФСА. Душанбе, 2003.
7. Официальный сайт МФСА: <http://www.ec-ifas.org/index.htm>.
8. Научно-прикладной справочник по климату. Серия 3. Многолетние данные, Ч. 1-6. Вып. 19, Узбекская ССР. Книга 1. - Л.: Гидрометеиздат, 1989.
9. Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР. Ленинград: Гидрометеиздат, 1980г.
10. Ежегодник качества поверхностных и морских вод и эффективности проведения водоохраных мероприятий по территории Республики Казахстан (1990 и 1993 гг.).

## **Организация и развитие системы Государственного мониторинга окружающей природной среды в Республике Узбекистан**

*Н.М. Умаров*

*Начальник Государственной специализированной инспекции  
аналитического контроля (ГосСИАК)*

*Государственный комитет Республики Узбекистан по охране природы*

Для осуществления мониторинга окружающей природной среды приняты Законы Республики Узбекистан «Об охране природы», «О воде и водопользовании», «Об охране атмосферного воздуха», «Кодекс о земле», «О недрах», «Об охране и использовании растительного мира», «Об охране и использовании животного мира» и др.

Организация и функционирование Государственного мониторинга окружающей природной среды в стране определены Постановлениями Кабинета Министров Республики Узбекистан № 469 от 20.10.1999 г. «О вопросах реализации Программы действий по охране окружающей среды на 1999-2005 гг.»; № 111 от 03.04.2002г. «Об утверждении Положения о Государственном мониторинге окружающей природной среды»; № 496 от 23.12.2000г. «Об утверждении положения о мониторинге земель». Этими нормативно-законодательными документами определены цели и задачи мониторинга, функции каждого министерства и ведомства в системе охраны природной среды, установлены основные принципы организации работ в системе Государственного мониторинга, а также функционирования системы передачи, накопления и обмена информацией между участниками мониторинга.

В соответствии с Положением о Государственном мониторинге окружающей природной среды, мониторинг осуществляется:

Государственным комитетом Республики Узбекистан по охране природы (Госкомприроды) – в части мониторинга источников загрязнения и мониторинга наземных экосистем;

Центром гидрометеорологической службы Республики Узбекистан (Узгидромет) – в части мониторинга загрязнения атмосферы, загрязнения поверхностных (естественных водотоков) вод, почв и фоновый мониторинга;

Министерством сельского и водного хозяйства Республики Узбекистан – в части мониторинга качества (минерализации) коллекторно-дренажных вод основных водотоков;

Государственным комитетом по земельным ресурсам, геодезии, картографии и государственному кадастру Республики Узбекистан – в части мониторинга загрязнения земель;

Государственным комитетом Республики Узбекистан по геологии и минеральным ресурсам – в части мониторинга загрязнения подземных вод и опасных геологических процессов;

Министерством здравоохранения Республики Узбекистан – в части санитарно-гигиенического мониторинга окружающей природной среды.

Координация деятельности министерств, ведомств и органов хозяйственного управления в области Государственного мониторинга окружающей природной среды осуществляется Государственным комитетом Республики Узбекистан по охране природы.

В республике мониторинг осуществляется на основании «Программы мониторинга окружающей природной среды на 2003-2005 годы», утвержденной Постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан №16 от 13.01.2003г., и по утвержденным и согласованным с Госкомприроды методикам по видам мониторинга, а также на основании других руководящих документов.

Соответствующие службы министерств и ведомств, выполняющие работы по видам мониторинга, регулярно накапливают и обобщают информацию о состоянии природной среды, подготавливают ежегодные отчеты и информационные бюллетени для передачи их

Госкомприроды. Госкомприроды формирует регулярный Национальный доклад о состоянии окружающей природной среды. Этот механизм определен Положением о ГМОПС утвержденным Постановлением Кабинета Министров Республики № 111 от 03.04.2002г.

Вместе с тем на данном этапе взаимодействие между организациями осуществляется недостаточно оперативно ввиду отсутствия единых информационных систем сбора, анализа и распространения информации, подготавливаемой Республиканским информационно-аналитическим центром мониторинга.

Существующая система мониторинга имеет ряд проблем, которые можно отнести к двум основным группам:

- 1) проблемы законодательно-нормативной базы мониторинга и контроля;
- 2) проблемы человеческих ресурсов и технического оборудования (их наличие и соответствие) для проведения мониторинга и контроля.

Первая группа проблем включает:

- отсутствие общей политики в области мониторинга (закона);
- отсутствие механизмов реализации подзаконных актов (Постановлений Правительства);
- несоответствие разработанных методологий и принципов ГМОПС положениям международных Конвенций и Протоколов;
- отсутствие общих принципов стандартизации и эффективной организации процесса мониторинга на ведомственном и территориальном уровнях, а также механизмов финансирования работ по мониторингу;
- отсутствие оптимизации объема наблюдаемых показателей. Принятые в настоящее время виды наблюдений с чрезмерно большим количеством экологических показателей затрудняют принятие решений на местном и территориальном уровнях.

Вторая группа проблем включает:

- недостаток современного лабораторного оборудования, автоматизированных (мобильных) систем контроля состояния природной среды;
- неэффективность функционирования системы обмена информацией между сторонами, вовлечёнными в мониторинг, отсутствие единых систем сбора, обработки и анализа информации;
- недостаток человеческих ресурсов в лабораториях и службах мониторинга.

Дальнейшее развитие ГМОПС видится в укреплении институционального потенциала и улучшения системы, что предусматривает:

- Оптимизацию видов и объёмов наблюдений за состоянием природной среды в рамках ГМОПС и выбор экологически важных показателей (индикаторов).
- Совершенствование методологии мониторинга в соответствии с международными Конвенциями и Протоколами.
- Усиление независимости аналитических лабораторий, участвующих в процессе мониторинга, укрепление их квалифицированными кадрами и современным оборудованием.
- Обеспечение достаточного финансирования из государственного бюджета, местных фондов и ресурсов.
- Создание единого Информационно-аналитического центра мониторинга для усиления координирующей роли Госкомприроды, а также улучшения обмена информацией между ведомствами.
- Пересмотр стандартов качества природной среды и эмиссий загрязняющих веществ, выбрасываемых промышленными предприятиями.
- Развитие системы электронного управления и обмена информацией, полученной при ведении мониторинга природной среды, для повышения доступности информации с целью принятия решений и повышения осведомленности общественности.

## **Подходы к комплексной оценке экологической ситуации территории Республики Узбекистан**

*В.Л. Савелло*

*Эксперт Проекта Правительства Республики Узбекистан/ ПРООН  
«Экологические индикаторы для мониторинга состояния окружающей среды в Узбекистане»*

Экологическая обстановка территории Республики Узбекистан весьма неоднородна, резко различается по регионам и подвержена изменениям, интенсивность которых в значительной степени зависит от антропогенной нагрузки на окружающую природную среду. В связи с этим возникает необходимость проведения комплексной оценки на основе данных мониторинга окружающей природной среды.

Одним из вероятных подходов к такой оценке считаем использование методики проведения комплексной экологической оценки (экологическое районирование) территории республики, разработанной Госкомприроды (1998г.). Рассмотрим основные принципы и результаты оценки экологической ситуации по областям.

Согласно методике, за минимальную территориальную единицу (локальный уровень) при экологической оценке был принят административный район (город областного или республиканского подчинения). Для оценки каждой территориальной единицы использовался минимально возможный набор основных индикаторов, позволяющих судить о состоянии окружающей природной среды, условиях проживания населения, характере использования основных природных ресурсов. Главное требование при этом – наблюдения по всем экологическим индикаторам должны проводиться систематически и по единой системе на всей территории страны.

При проведении комплексной экологической оценки использовались 18 экологических индикаторов, разделенных на две категории: особо опасные и опасные.

К категории особо опасных индикаторов отнесены:

- загрязнение поверхностных вод (ИЗВ);
- загрязнение подземных вод (ИЗПВ);
- загрязнение атмосферного воздуха (ИЗА);
- загрязнение почв пестицидами (использование пестицидов);
- несоответствие питьевой воды требованиям ГОСТа;
- несоответствие продовольственного сырья требованиям ГОСТа;
- общая заболеваемость населения;
- общая смертность населения;
- детская заболеваемость (детей до 14 лет);
- младенческая смертность (детей до 1 года).

Следует отметить, что последние 4 индикатора являются интегральными и позволяют в определенной степени судить о воздействии экологических условий на здоровье населения.

К категории опасных индикаторов отнесены:

- климатический потенциал загрязнения атмосферы (КПЗА);
- подтопление территорий;
- качество почв;
- динамика засоления орошаемых земель;
- дегрессия пастбищ;
- число больничных коек на 10 тыс.чел. населения;

- число врачей на 10 тыс.чел. населения;
- наличие потенциально опасных экологических объектов и ситуаций.

В соответствии с природоохранным законодательством Республики Узбекистан и с учетом степени тяжести сложившейся экологической ситуации, определяемой по величине отклонения экологических индикаторов от предельно-допустимых нормативов и экологических требований, территория разделяется на зоны:

- 0 – с допустимой экологической ситуацией;
- I – с критической экологической ситуацией;
- II – с чрезвычайной экологической ситуацией;
- III – зона экологического бедствия (катастрофы).

Зоной с допустимой экологической ситуацией признается территория административного района (города республиканского или областного подчинения), не вошедшая в I-ю, II-ю и III-ю экологические зоны.

Зоной I признается территория административного района (города республиканского или областного подчинения), где отмечается нарушение структуры сообществ природных экосистем, характеризующееся значительным превышением экологических нормативов, но не носящим чрезвычайного характера; отмечается снижение экологической емкости экосистем, рост загрязнения окружающей природной среды.

Зоной II признается территория административного района (города республиканского или областного подчинения), где отмечается напряженное, но обратимое состояние экосистем, характеризующееся несоответствием развития производительных сил ресурсно-экономическим возможностям биосферы и выражающееся в истощении природных ресурсов.

Зоной III признается территория административного района (города республиканского или областного подчинения), где произошли необратимые качественные изменения природной среды, сопровождающиеся разрушением экосистемы.

Данные комплексной оценки экологической ситуации показывают, что наиболее напряженная экологическая обстановка сложилась в Приаралье, которое охватывает Республику Каракалпакстан и Хорезмскую область.

В Республике Каракалпакстан зоны с допустимой экологической ситуацией отсутствуют. Всего 2 из 22-х административных районов (Бозатауский и Шуманайский), где проживает 4% населения республики, расположены в зоне с критической экологической ситуацией; один район – Муйнакский (27,8 тыс. человек) - отнесен к зоне экологического бедствия (катастрофы). Остальная территория Каракалпакстана отнесена к зоне с чрезвычайной экологической обстановкой.

Для зон экологического бедствия и чрезвычайной экологической ситуации характерны такие показатели, как: высокий уровень загрязнения поверхностных и подземных вод (в 1,5-2 раза выше допустимых нормативов); большой удельный вес подтопленных орошаемых земель (> 40%); низкое качество почв (38 баллов бонитета); высокая динамика засоления орошаемых земель (увеличение площади средне- и сильнозасоленных земель в 2-3 раза за последние 20-30 лет); почти полное (до 80%) несоответствие качества питьевой воды требованиям ГОСТа и, как следствие, самый высокий уровень общей, детской заболеваемости и младенческой смертности. В этих зонах более 70% всех экологических индикаторов значительно превышают экологические нормативы и требования.

Зона III отличается от зоны II более высоким уровнем несоответствия экологических индикаторов нормативам. В зоне с критической экологической ситуацией (зона II) около 50% экологических индикаторов не отвечают экологическим требованиям и нормативам. Уровень несоответствия нормативам у большинства индикаторов здесь ниже, однако у отдельных индикаторов он даже выше, чем в зоне экологической катастрофы. Например, в

Шуманайском районе за последние годы площадь средне и сильнозасоленных земель возросла в 6 раз.

В Хорезмской области зоны экологического бедствия нет. Зона с допустимой экологической ситуацией (г. Дружба) занимает лишь около 6% территории, где проживает 3% населения области.

В зоне с чрезвычайной экологической ситуацией расположено 4 административных района (города): Ургенчский, Хазараспский, Янгибазарский и г. Ургенч. Остальная территория находится в зоне с критической экологической ситуацией.

В центральной (Кызылкумской) части республики, куда входят Навоийская, Бухарская, Кашкадарьинская и Самаркандская области, экологическая обстановка в целом менее напряженная, чем в Приаралье. Из 6,6 млн. человек населения около половины (49%) проживает в зоне с допустимой экологической ситуацией, 46% - в зоне с критической и лишь около 5% - в зоне с чрезвычайной экологической ситуацией. Наиболее напряженная экологическая обстановка наблюдается в Навоийской, Бухарской и Самаркандской областях.

В Навоийской области 273 тыс.чел., или 36% всего населения (Навбахорский, Навоийский районы и г. Навои), проживает в зоне с чрезвычайной экологической ситуацией; 171 тыс.чел. (23%) - в зоне с допустимой экологической ситуацией. Остальные административные районы, города республиканского и областного подчинения с населением в 304 тыс.чел. (41%) относятся к зоне с критической экологической ситуацией.

В Бухарской области в зоне с чрезвычайной экологической ситуацией расположен г. Гиждуван (2,7% населения области); в зоне с критической экологической ситуацией находятся 7 административных районов (городов): Алатский, Бухарский, Гиждуванский, Каракульский, гг. Бухара и Каган, где проживает 756 тыс. чел. (56% населения области); в зоне с допустимой экологической ситуацией расположены остальные 7 административных районов (города республиканского или областного подчинения) с 548 тыс. жителей.

В Самаркандской области 63% населения проживает в зоне с критической экологической ситуацией, охватывающей 11 административных районов (городов): Иштыханский, Каттакурганский, Нарпайский, Нурабадский, Пайарыкский, Постдаргомский, Пахтачийский, Самаркандский, Челекский, гг. Акташ и Самарканд. Остальные 47% населения проживают в зоне с допустимой экологической ситуацией. Зон с чрезвычайной экологической ситуацией и экологического бедствия в области нет.

В Кашкадарьинской области районы Касбийский, Мубарекский и Чиракчинский находятся в зоне с критической экологической ситуацией. В них проживает около 20% населения области. Остальная территория области с 80% населения относится к зоне с допустимой экологической ситуацией.

В юго-восточной (предгорной) части республики, куда входят Ташкентская (включая г. Ташкент), Сырдарьинская, Джизакская, Ферганская и Сурхандарьинская области, экологическая обстановка в целом наименее напряженная, хотя и здесь имеются отдельные экологически неблагоприятные регионы. Из 13,8 млн. человек, живущих здесь, 55% проживает в зоне с допустимой экологической ситуацией; 34% - в зоне с критической экологической ситуацией и лишь около 5% - в зоне с чрезвычайной экологической ситуацией. Зон экологического бедствия здесь нет, но наиболее напряженная экологическая обстановка сложилась в Ферганской и Сурхандарьинской областях.

Основная часть населения Ферганской области (68%) проживает в зоне с критической, 19% - в зоне с чрезвычайной и лишь 13% - в зоне с допустимой экологической ситуацией. Зона с чрезвычайной экологической ситуацией охватывает Риштанский, Ташлакский районы и г. Фергана. В зоне с допустимой экологической ситуацией находятся Дангаринский, Учкуприкский и Язъяванский районы.

В Сурхандарьинской области в зоне с чрезвычайной экологической ситуацией расположены Музрабадский и Термезский районы, где проживает около 10% населения области. В зону с критической экологической ситуацией входят Ангорский, Джаркунганский, Кумкурганский, Шерабадский районы и г. Термез, где проживает 35%

населения, а в зону с допустимой экологической ситуацией - остальные 9 административных районов (городов), где проживает 55% населения области.

В Наманганской области в зоне с критической экологической ситуацией расположены Мингбулакский, Наманганский, Туракурганский районы и г. Наманган, где проживает 40% населения области; остальные 13 административных районов (городов) находятся в зоне с допустимой экологической ситуацией и здесь проживает 60% населения.

В Сырдарьинской области в зоне с критической экологической ситуацией расположены: Акалтынский, Гулистанский, Мехнатабадский, Хавастский, Рашидовский районы и г. Гулистан, где проживает 47% населения области; остальные 8 административных районов (городов) находятся в зоне с допустимой экологической ситуацией.

В Джизакской области в зоне с критической экологической ситуацией находятся Арнасайский, Бахмальский, Зааминский, Мирзачульский и Пахтакорский районы, где проживает 37% населения области, а остальные 7 административных районов (городов) расположены в зоне с допустимой экологической ситуацией.

В Ташкентской области (включая, г. Ташкент) в зоне с критической экологической ситуацией расположены: Ахангаранский, Бостанлыкский, Букинский, Куйичирчикский, Паркентский, Юкори Чирчикский, Янгиюльский районы, города Ангрэн, Янгиабад и Ахангаран, где проживает 24% населения области, остальные 12 административных районов (городов) находятся в зоне с допустимой экологической ситуацией.

В табл.1 приведены сводные итоги комплексной оценки экологической ситуации по Республике Узбекистан.



**Таблица 1. Сводные итоги комплексной оценки экологической ситуации (экологическое районирование территории)  
Республики Узбекистан**

Республика Каракалпакстан и области		Территория, тыс.га	В том числе орошаемые земли, тыс.га	Население, тыс.чел	Кол-во адм.районов(городов респ. и обл. подчинения)	В том числе расположено в зонах															
						С допустимой экологической ситуацией				С критической экологической ситуацией				С чрезвычайной экологической ситуации				Экологического бедствия			
						Территория, тыс.га	В т.ч орош. земли, тыс.га	Население, тыс.чел	Кол-во адм. районов	Территория, тыс.га	В т.ч орош. земли, тыс.га	Население, тыс.чел	Кол-во адм. районов	Территория, тыс.га	В т.ч орош. земли, тыс.га	Население, тыс.чел	Кол-во адм. районов	Территория, тыс.га	В т.ч орош. земли, тыс.га	Население, тыс.чел	Кол-во адм. районов
1	Р. Каракалпакстан	16100,4	508,3	1418,1	22	-	-	-	-	308,3	58,7	59,2	2	12116,3	436,7	1331,1	19	3675,8	12,9	27,8	1
2	Андижанская	425,0	281,1	2040,3	19	180,3	116,3	1108,1	10	244,7	164,8	932,2	9	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Бухарская	4193,4	274,5	1339,9	14	2647,7	167,3	574,9	7	1545,1	107,1	756,2	6	0,6	0,1	35,8	1	-	-	-	-
4	Джизакская	2049,1	293,4	890,9	12	1455,7	152,9	557,7	7	593,4	140,5	333,2	5	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Кашкадарьинская	2852,8	503,7	1975,2	16	2197,3	393,8	1587,5	13	655,5	109,9	387,7	3	-	-	-	-	-	-	-	-
6	Навоийская	10937,4	1241,1	748,2	11	2243,1	9,9	171,0	3	8436,9	67,9	304,4	5	257,4	46,3	272,8	3	-	-	-	-
7	Наманганская	649,8	277,7	1786,4	17	566,6	200,9	106,43	13	128,2	76,8	722,1	4	-	-	-	-	-	-	-	-
8	Самаркандская	1677,1	373,1	2488,6	20	560,1	161,4	916,6	9	1117,0	211,7	1572,0	11	-	-	-	-	-	-	-	-
9	Сурхандарьинская	2060,1	329,9	1582,0	16	1194,4	152,1	870,9	9	688,6	117,9	559,0	5	177,1	59,9	152,1	2	-	-	-	-
10	Сырдарьинская	499,8	298,7	633,9	14	200,9	126,0	355,7	8	298,9	172,7	298,2	6	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Ташкентская и г. Ташкент	1543,9	398,4	4377,7	22	410,5	207,0	3336,3	12	1133,4	191,4	1041,4	10	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Ферганская	737,7	358,0	2499,5	20	126,1	66,0	323,4	3	510,0	245,3	1703,6	14	101,6	46,7	472,5	3	-	-	-	-
13	Хорезмская	681,4	273,6	1225,9	13	39,8	6,0	37,5	1	429,6	181,0	753,6	8	212,0	86,6	434,8	4	-	-	-	-
14	Р. Узбекистан	44,5 млн. га	4,3 млн. га	23,0 млн.чел	217	11,8	1,6	10,8	95	16,1	1,8	9,4	89	12,9	0,7	2,8	32	3,7	12,9 тыс. га	27,8 тыс. чел	1

По данным комплексной оценки, в зоне экологического бедствия (зона III) находится 8 % территории республики с 0,1% всего населения; в зоне с чрезвычайной экологической ситуацией (зона II) - 29% территории и 12% населения; в зоне с критической экологической ситуацией (зона I) - 37% территории и 41% населения и в зоне с допустимой экологической ситуацией (зона 0) - 26% территории страны и 47% населения.

В результате проведенной комплексной оценки установлены наиболее напряженные в экологическом плане регионы («горячие экологические точки») (табл.2).

Таблица 2

**Перечень административных районов (городов республиканского и областного подчинения) с наиболее экологически напряженной ситуацией («горячие экологические точки»)**

№	Наименование региона, области, района, города	Территория, тыс. га	Население, тыс.чел	№	Наименование региона, области, района, города	Территория, тыс. га	Население, тыс.чел
<i>Республика Каракалпакстан</i>				<i>Бухарская область</i>			
1	Муйнакский	3676,0	27,8	21	г. Гиждуван	0,6	35,8
2	Амударьинский	102,1	128,8	<i>Навоийская область</i>			
3	Берунийский	391,9	87,0	22	Навоийский	95,2	76,4
4	Караузьякский	605,5	41,2	23	Навбахорский	157,1	72,1
5	Кегелийский	92,4	56,2	24	г. Навои	5,1	124,3
6	Кунградский	6948,3	46,3	Итого по Навоийской области		257,4	272,8
7	Канлыккулский	73,3	32,5	<i>Сурхандарьинская область</i>			
8	Нукусский	96,8	41,2	25	Музрабадский	74,0	86,4
9	Тахтакупырский	2112,2	42,5	26	Термезский	103,1	66,1
10	Турткульский	746,1	95,7	Итого по Сурхандарьинской области		177,1	152,5
11	Ходжелийский	233,9	63,4	<i>Ферганская область</i>			
12	Чимбайский	143,1	63,5	27	г. Риштан	56,9	130,6
13	Элликкалинский	541,9	102,4	28	Ташлакский	35,0	124,2
14	г. Нукус	19,7	232,4	29	г. Фергана	9,7	217,7
15	г. Беруний	1,1	45,5	Итого по Ферганской области		101,8	472,5
16	г. Кунград	1,7	56,4	<i>Хорезмская область</i>			
17	г. Ходжейли	1,6	71,4	30	Ургенчский	118,2	118,2
18	г. Тахиаташ	2,1	49,9	31	Хазараспский	55,0	124,0
19	г. Турткуль	1,0	46,0	32	Янгибазарский	35,5	54,8
20	г. Чимбай	1,3	32,2	33	г. Ургенч	3,3	137,8
Итого по Республике Каракалпакстан		15792,1	1358,9	Итого по Хорезмской области		212,0	434,8
Всего по Республике Узбекистан						16540,8	2727,3

### ***Основные выводы и рекомендации***

При проведении комплексной оценки экологической ситуации был использован ограниченный набор основных экологических индикаторов, систематические наблюдения по которым ведутся по всей стране в течение многолетнего периода. Это позволило по единой системе комплексно оценить экологическую ситуацию не только по стране в целом, но и её отдельным регионам.

По материалам комплексной оценки выявлены наиболее экологически напряженные регионы республики («горячие экологические точки»), определены их площадь и численность проживающего населения.

Результаты комплексной оценки экологической ситуации можно использовать при планировании и организации научных исследований по выявлению причин экологической напряженности, разработке республиканской и местных территориально-производственных программ конкретных действий по охране окружающей природной среды, для совершенствования планирования и ведения отдельных направлений мониторинга окружающей природной среды.

Материалы комплексной оценки экологической ситуации целесообразно принять за исходную базу для анализа динамики экологической ситуации как по стране в целом, так и по ее регионам в процессе ведения мониторинга окружающей природной среды.

Комплексную оценку экологической ситуации рекомендуется проводить один раз в 5-7 лет.

## **Атмосферные выпадения как экологический индикатор загрязнения окружающей среды**

Г.А. Толкачева, *начальник отдела*,  
Ю.И. Ковалевская, Л.Ю. Шардакова, Л.А.Аксенова,  
Т.Ю. Смирнова, В.С. Горяева, Л.В. Усманова  
*научные сотрудники НИГМИ*

*Центр гидрометеорологической службы при Кабинете Министров  
Республики Узбекистан*

Важнейшим звеном обеспечения научно-практического базиса в области защиты окружающей среды является развитие научных знаний об экологических основах устойчивого развития, выявление новых экологических рисков как следствия развития научно-технического прогресса. В условиях экологического кризиса в бассейне Аральского моря особую актуальность приобретают вопросы региональной оценки загрязненности атмосферы по разным параметрам, разработки принципов использования и сохранения качества атмосферного воздуха (воздушных ресурсов) в целях сохранения окружающей среды и устойчивого развития общества.

Возрастание глобального загрязнения атмосферы в результате антропогенной деятельности привело к изменению ряда климатических характеристик. Для Республики Узбекистан важной задачей являются исследования аэрозольного загрязнения атмосферы, процессов образования вторичных загрязнителей из микрокомпонентов газовых примесей, механизмов удаления загрязняющих веществ из атмосферы путем сухого и влажного осаждения.

Исходя из задач комплексного мониторинга природной среды, предлагается для оценки ее состояния использовать систему экологических индикаторов. Это набор показателей, с помощью которых оцениваются состояние природной среды, воздействие на нее, последствия этого воздействия и меры, предпринимаемые для минимизации этого воздействия. Универсальных индикаторов нет. Каждая страна определяет свой набор экологических индикаторов в соответствии с критериями и на основе большого числа контролируемых показателей, отражающих фактическое состояние мониторинга окружающей среды.

С учетом специфических климатических условий, напряженной экологической ситуации, сложившейся в республике в связи с интенсивным усыханием Аральского моря и развитием процессов опустынивания, вопросы оценки влияния атмосферных выпадений на загрязнение окружающей среды являются актуальными.

Воздействие атмосферных выпадений (влажные, сухие) на объекты окружающей среды приводит к отрицательным последствиям. Влажное и сухое осаждение кислотных, щелочных, солевых компонентов снижает урожайность сельхозкультур, в отдельных случаях приводит к массовой гибели растительности, усиливает загрязнение почв, поверхностных и подземных вод, ускоряет коррозионные процессы, что приводит к разрушению зданий, конструкций, снижению устойчивости и эффективности работы технологических комплексов.

Для условий Узбекистана использование сухих атмосферных выпадений и осадков в качестве экологического индикатора задача необходимая и актуальная. С точки зрения научного подхода, атмосферные выпадения являются комплексным индикатором, отражающим загрязнение атмосферы, вторичное загрязнение почвы, наземной растительности, зданий, технологических конструкций, памятников культуры и т.д. [1].

В рамках Проекта Правительства Республики Узбекистан/ПРООН «Экологические индикаторы для мониторинга состояния окружающей среды в Узбекистане» разработан перечень экологических индикаторов. Выбран 91 индикатор, все индикаторы характеризуют состояние природной среды, в том числе атмосферного

воздуха – 20, земельных ресурсов – 14. Атмосферные выпадения (влажные, сухие) не вошли в этот перечень. Однако с учетом среднесрочных задач предполагается в дальнейшем включить их в набор экологических индикаторов, т.к. их функциональная значимость в системе мониторинга не вызывает сомнений.

Экологический индикатор – это результат статистической обработки большого объема данных, полученных в пространственно-временном режиме. Индикаторы и их производные должны основываться на достоверных и репрезентативных данных различных уровней – глобальном, региональном, национальном, локальном. Первые три уровня носят обобщающий характер, локальный уровень характеризует обстановку в районном масштабе. Многие индикаторы находят применение при проведении экологического районирования. Следует отметить, что на территории Республики Узбекистан в рамках оперативной службы более чем в 20 стационарных пунктах проводятся мониторинговые наблюдения атмосферных осадков по 12 показателям. Разовые пробы осадков регулярно отбираются в г. Ташкент с 2003г.

Отборы проб сухих атмосферных выпадений (САВ) проводили на 15 стационарных постах, в настоящее время количество точек уменьшилось до 7. Наблюдениями за сухими атмосферными выпадениями охвачены территории Ташкентской и Бухарской областей, Ферганской долины, Приаралья (Каракалпакстан). Программа мониторинга САВ включает в себя определение 10 измеряемых показателей, включающих их физико-химические характеристики и ряд расчетных показателей. На основании многолетних наблюдений за САВ и осадками на территории Узбекистана и прилегающих территориях были созданы базы данных (БД). В качестве примера представлены исходная таблица БД по САВ (Рис.1) и форма ввода информации в БД по осадкам (Рис.2).

**Исходная таблица ввода информации о наблюдениях за составом сухих атмосферных выпадений**

Код	Месяц	Год	Привес на марлю	Водорастворимая часть	Твердый %	Водорастворимый %	РН	Эл пров(-3)	Сумма ионов	Mg	Ca	Cl	HCO3	NO3	SO4
25	6	84	0,06	0,68	5,60	94,40	6,62	19,20	343,00	18,00	2,40	7,10	146,40		18,00
25	6	84	0,03	0,63	7,40	92,60	6,78	23,00	355,60	22,86	2,40	4,20	158,60		5,00
25	7	84	0,10												
25	7	84	0,21	0,79	10,20	89,80	6,83	28,20	454,80	19,46	4,01	8,40	183,00		16,00
25	7	84	0,04	0,74	8,60	91,40	6,63	23,10	367,00	17,51	3,21	1,30	134,20		28,00
25	8	84	0,26	0,69	18,80	88,20	6,80	28,00	394,20	19,94	3,21	5,50	134,20		50,00
25	8	84	0,16	0,70	5,40	94,60	6,85	25,20	340,80	15,56	2,40	1,30	122,00	15,00	22,00
25	8	84	0,06	0,71	18,40	81,60	6,74	28,00	455,40	19,94	3,21	2,60	170,80		26,00
25	9	84	0,26												
25	9	84	0,14	0,40	25,90	74,10	7,05	28,50	577,40	19,46	4,01	8,40	244,00	15,00	26,00
25	9	84	0,26	0,34	8,10	91,90	7,00	27,10	421,00	16,54	4,81	4,20	170,80	20,00	10,00
25	10	84	0,41	0,08	27,30	72,70	7,25	38,00	513,20	29,18	4,01	8,40	195,20		60,00
25	10	84	0,25	0,46	13,20	86,80	7,08	4,90	677,60	40,37	5,61	2,60	195,20	35,00	120,00
25	10	84	0,10	0,49	5,80	94,20	7,04	36,90	580,70	37,45	2,40	4,20	207,40	33,00	65,00
25	11	84	0,08	0,39	4,90	95,10	6,95	36,00	515,60	26,75	4,01	1,30	183,00	15,00	70,00
25	11	84	0,36	0,40	18,40	81,60	7,35	29,00	520,20	24,81	3,21	1,30	195,20	19,00	62,00
25	12	84	0,32	0,30	6,20	93,80	6,75	35,10	511,60	29,18	4,01	4,20	158,60	17,00	120,00
25	12	84	0,31	0,55	12,70	87,30	6,05	18,50	358,10	23,83	4,81	1,30	122,00		65,00
25	12	84	0,33	0,53	11,70	88,30	6,00	22,00	362,90	22,37	3,21	2,60	97,60		75,00
25	1	85	0,59	0,53	10,20	89,80	6,10	15,90	278,50	27,24	3,21	7,10	85,40		85,00
25	1	85	0,45	0,27	35,71	64,29	6,80	18,90	432,40	11,19	29,66	8,40	170,80		17,00
25	1	85	0,39	0,26	21,21	78,79	6,59	17,80	458,60	8,27	30,46	1,30	183,00		25,00
25	2	85	0,23	0,28	26,32	73,68	6,68	22,10	576,60	13,62	37,68	5,50	231,80		21,00
25	2	85	1,19												
25	2	85	0,57	0,31	45,61	54,39	6,80	20,00	479,20	7,78	31,26	8,40	195,20		16,00
25	3	85	0,76	0,25	28,57	71,43	6,70	18,00	468,60	12,16	20,04	5,50	170,80		28,00
25	3	85	0,48	0,25	47,92	52,08	4,80	16,20	511,60	7,78	27,25	8,40	207,40		20,00
25	3	85	0,84	0,37	28,85	71,15	5,20	9,50	373,40	10,70	18,44	1,30	146,40		19,00
25	4	85	0,92	0,33	37,74	62,26	5,30	23,40	662,00	11,19	33,67	8,40	280,60		22,00
25	4	85	2,07	0,59	54,62	45,38	7,00	12,00	773,60	22,86	38,48	6,80	305,00		25,00
25	4	85	1,20	0,26	52,73	47,27	6,84	36,80	601,00	18,00	34,47	9,70	231,80		19,00
25	5	85	0,53												
25	5	85	0,43	0,14	30,00	70,00	6,90	20,00	526,00	12,16	20,04	8,40	219,60		15,00
25	5	85	0,57	0,14	48,15	51,85	6,88	19,10	576,60	8,76	21,64	1,30	244,00		23,00
25	6	85	0,97												
25	6	85	0,77	0,15	51,61	48,39	6,70	18,00	544,20	19,94	27,25	5,50	219,60		17,00
25	6	85	2,37	0,22	37,14	62,86	6,80	23,80	651,80	11,19	29,66	9,70	256,20		20,00
25	7	85	1,52	0,18	45,45	54,55	6,77	17,50	525,60	12,16	28,06	2,60	195,20		25,00
25	7	85	0,64	0,42	35,38	64,62	6,75	13,00	612,60	11,19	37,68	9,70	219,60		37,00

**Рис.1**

## Форма ввода информации по наблюдениям за составом осадков

**База данных "Осадки"**

Код	Год	Месяц	Сумма осд	Сумма ио	Элект	РН	Na	K	Mg	Ca	NH4	Cl	HCO3	NO3	SO4
1	82	5	54,9	24,62	40	6,7	1,28	0,9	2,31	0,57	0,59	1,27	13,2		3,18
1	82	6	53,7	15,18	23	6,6	0,48	0,4	1,03	1,53	0,44	1,58	7,34		1,8
1	82	7	31,6	58,16	99	7,05	0,95	1,55	2,83	9,5	1,43	6,49	18,3		7,72
1	82	8	38,2	56,75	90	7,6	1,3	1,2	7	2,38	2,81	2,66	6,2		20,25
1	82	9	0		0		0	0	0	0	0	0	0		
1	82	10	117,6	17,02	24	6,7	0,95	0,3	0	1,53	1,58	1,59	10,25		0,28
1	82	11	59,7	16,59	30	6,36	0,37	0,9	0	1,37	1,9	1,85	7,52		1,91
1	82	12	31,2	14,52	35		0,3	0,1	0	1,5	1,73	1,42	6,54		0,15
1	83	1	73,6	4,91	10	5,8	0,2	0,1	0,0001	0,7	0,49	1,2	1,98	0,02	0,0001
1	83	2	21,3	1,84	20	6,3	0,1	0,0001	0,0001	0,3	2,36	0,69	8,17	0,22	0,0001
1	83	3	68,1	2,61	8	6,85	0,2	0	0	0,5	0,16	0,84	0	0,13	0,78
1	83	4	39,6	46,92	72	5,6	6,5	0,4	0,0001	6,37	0,53	6,15	22,57	0,26	4,14
1	83	5	93,1	3,29	8	6,32	0,4	0,2	0	0,5	0,12	1,48	0	0,17	0,42
1	83	6	88,1	4,87	12	5,58	0,3	0,4	0	0,6	0,37	1,38	0	0,74	1,08
1	83	7	63,7	22,67	25	6,3	1,5	0,6	0	2,17	1,81	1,33	10,08	1,06	3,77

Станция:   
 л Абрамова   
 Боровое   
 Жаслык   
**Каунчи**   
 Коканд   
 Машикудук   
 Муйнак   
 Навои

Запись: 1 из 192

Рис.2

Полученные данные позволили рассчитать среднегодовые многолетние величины потоков САВ на единицу площади подстилающей поверхности, определить средние значения соотношений основных ионов в точках наблюдений [2]. Результаты представлены на Рис.3. Анализ этих данных позволил выявить определенные закономерности в загрязнении атмосферы от природных и антропогенных источников на территории республики в целом, а также в промышленных агломерациях и аридных зонах. Определены особенности переноса загрязненных масс воздуха, как от природных, так и от промышленных источников.

Обобщенные средние многолетние данные по химическому составу осадков были нанесены на картографическую основу [2]. На Рис. 4 в качестве примера представлены результаты определения общей минерализации осадков.

Хотя почвенный компонент в точках отбора оказывает большое влияние на химический состав проб САВ, тем не менее, их качественные и количественные характеристики могут служить ориентирами при оценке качества воздуха в наблюдаемых районах, что подтверждено предыдущими исследованиями.

Использование атмосферных выпадений в качестве экологического индикатора позволит выявить тенденции в динамике общего загрязнения атмосферы в аридных зонах, роль отдельных источников в формировании состава атмосферных выпадений, оценить их вклад в загрязнение подстилающей поверхности, наземной растительности, технологических конструкций, зданий, памятников культуры. С помощью этого индикатора возможна оценка экологического и экономического ущербов от воздействия атмосферных выпадений на окружающую среду.

Химический состав атмосферных выпадений (влажные, сухие) формируется за счет следующих факторов. В первую очередь, это влияние атмосферных процессов, в том числе глобального, регионального и локального переносов примесей от природных (усохшее дно Аральского моря, подстилающая поверхность пустынной зоны и др.) и антропогенных источников (предприятия теплоэнергетики, автотранспорт, химическая, горнодобывающая промышленности и др.). На химический состав атмосферы и атмосферных выпадений влияют также синоптические процессы, трансграничный перенос.

Карта-схема общей плотности потоков сухих атмосферных выпадений на территории Республики Узбекистан

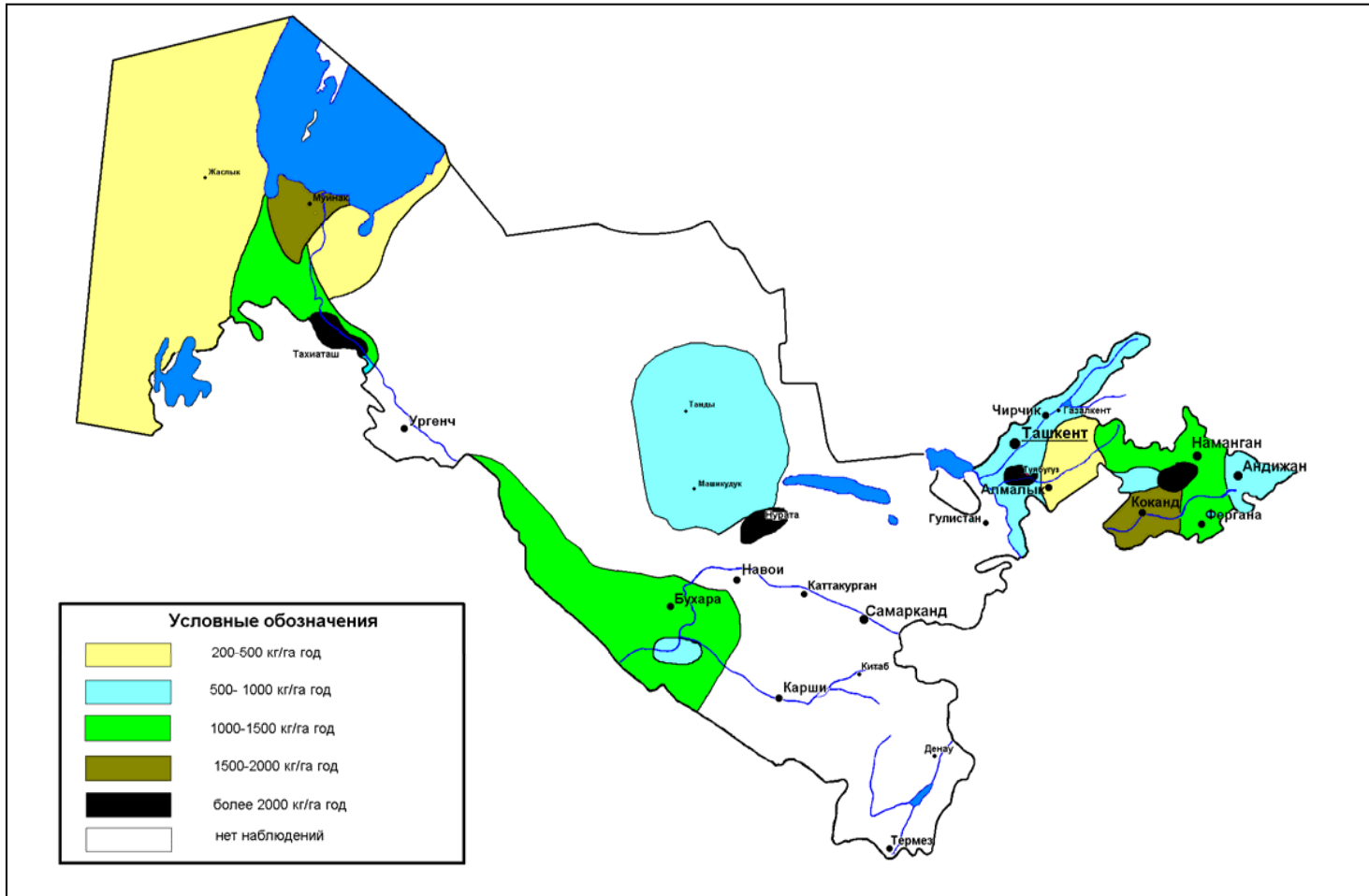


Рис. 3

Карта-схема минерализация осадков( мг/дм<sup>3</sup>) по территории Республики Узбекистан

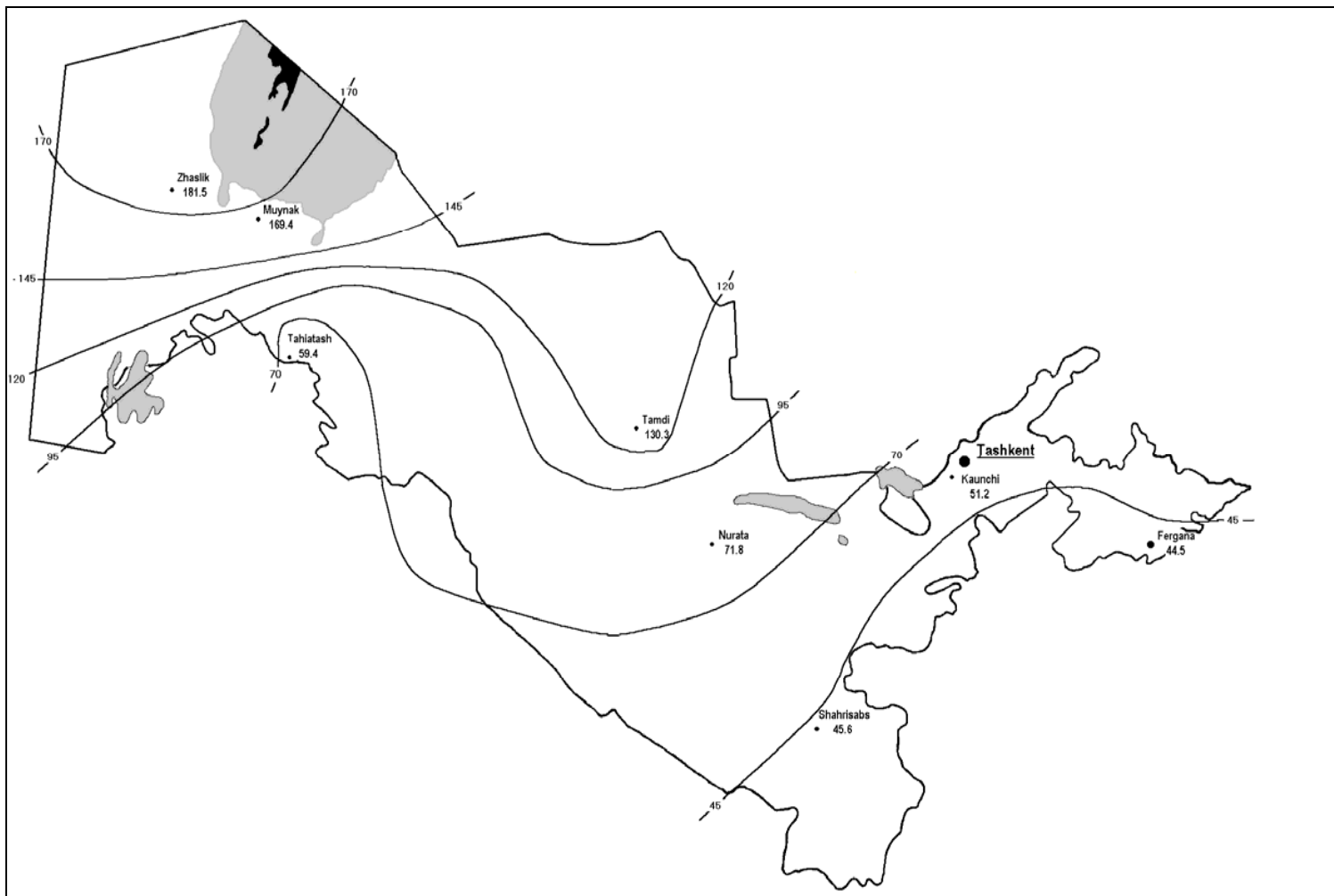


Рис. 4



## Соотношения водорастворимых минеральных компонентов в составе сухих атмосферных выпадений в различных точках отбора

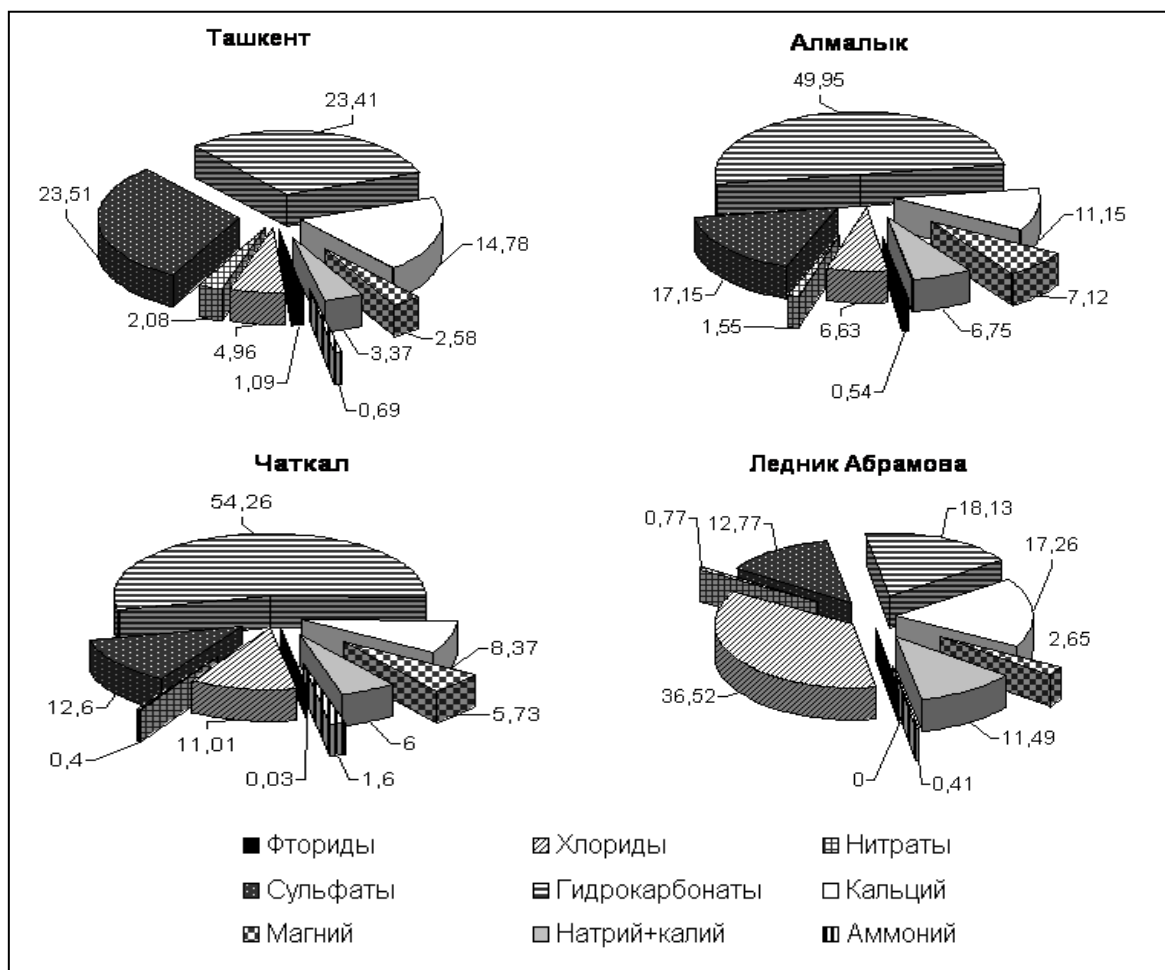


Рис. 5

Из рисунка 5 видно, что каждая точка отбора характеризуется определенным соотношением водорастворимых компонентов и их содержанием в водной вытяжке. Наименьшая минерализация проб характерна для сухих выпадений на метеостанции (МС) «Ледник Абрамова», наибольшая – для выпадений, отобранных на МС «Алмалык». В компонентном составе всех проб, за исключением проб с МС «Ледник Абрамова», преобладают гидрокарбонаты, являющиеся и основными почвенными составляющими и продуктами превращения оксида углерода (основной выброс автотранспорта) в гидрокарбонаты. Наибольшее содержание сульфатов характерно для антропогенного аэрозоля, причем максимальные концентрации наблюдаются в г. Алмалык.

Анализируя данные по химическому составу атмосферных осадков на территории Ташкентской области, выявили, что локальные источники загрязнения атмосферы определенным образом влияют на химический состав осадков. В осадках рассмотренных нами МС (г.Ташкент, Алмалык, Бекабад, Тюя-Бугуз, Каунчи, Ангрэн) содержание основных загрязняющих веществ превышает фоновые их количества. (Рис. 6) [3].

## Соотношения водорастворимых минеральных компонентов в составе осадков в различных точках отбора

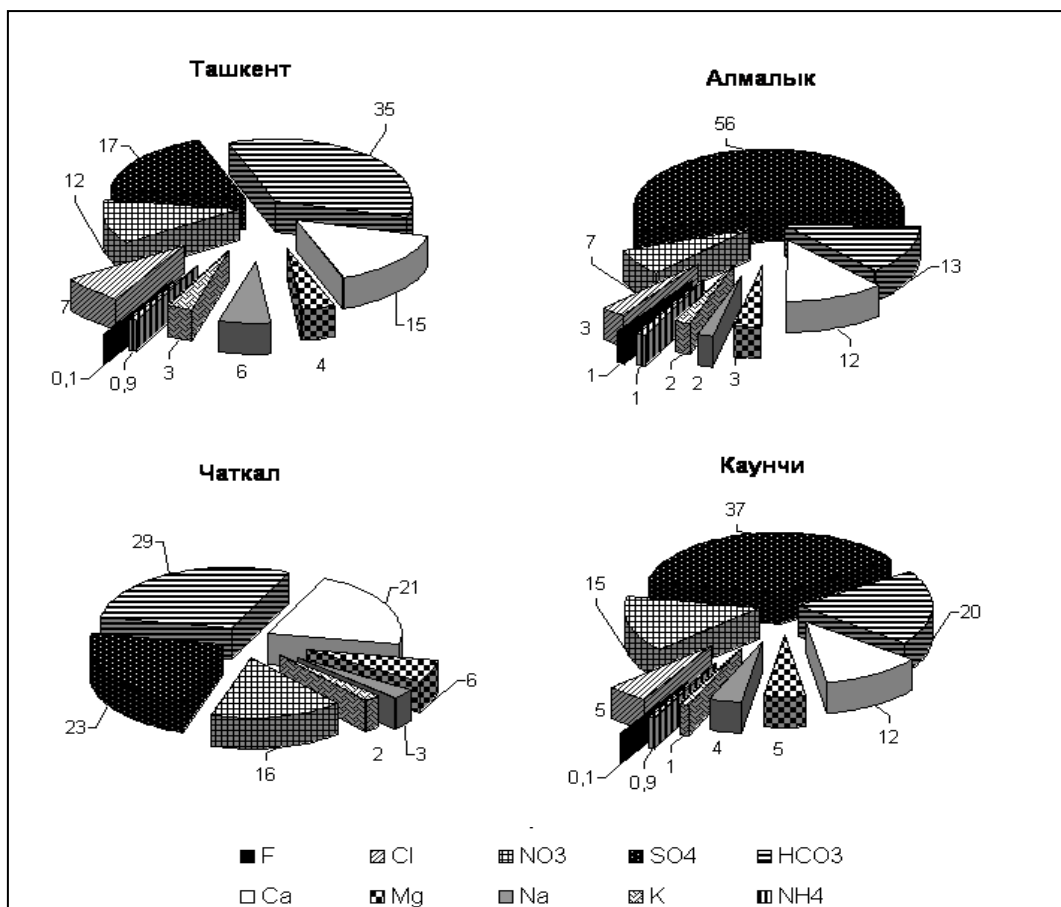


Рис. 6

Малоизученным остается вопрос о процессах образования вторичных примесей за счет фотохимических реакций на межселенных территориях. В связи с этим систематический мониторинг атмосферных выпадений (влажных, сухих) является важной задачей при решении проблем, связанных с применением экологических индикаторов для мониторинга состояния окружающей среды.

### Литература

1. Толкачева Г.А., Аксенова Л.А. Роль атмосферных выпадений в миграции загрязняющих ингредиентов и влияние их на загрязнение почв в Среднеазиатском регионе. //Труды V Всесоюзн. Совещ. «Миграция загрязняющих веществ в почвах и сопредельных средах». Л.: Гидрометеоиздат, 1989. С.139-145.
2. Толкачева Г.А. Научно-методические основы мониторинга атмосферных выпадений в Среднеазиатском регионе. Монография. Ташкент: САНИГМИ, 2000. 204 с.
2. Толкачева Г.А., Ковалевская Ю.И., Шардакова Л.Ю., Фролова Н.А. Атмосферные выпадения и их воздействие на аридные экосистемы. //Ж. «Проблемы освоения пустынь». № 3. Ашхабад, 2002. С. 3-8.
3. Толкачёва Г.А., Смирнова Т.Ю., Ковалевская Ю.И. Атмосферные выпадения (сухие, влажные) – индикатор оценки климато–химических взаимодействий. // Ж. «География и природные ресурсы». Спец. выпуск. – Труды Международной конференции по измерениям, моделированию и информационным системам для изучения окружающей среды: ENVIROMIS – 2004. Томск, 16-25 июля 2004 г. С. 234-245.

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИНДИКАТОРЫ ДЛЯ УЗБЕКИСТАНА

*Сборник статей*

Подготовлено Проектом Правительства Республики Узбекистан/  
Программы Развития ООН «Экологические индикаторы  
для мониторинга состояния окружающей среды в Узбекистане».

Отпечатано в типографии «Патент-Пресс»  
100047, г. Ташкент, ул. Гуйтепа 2а

Тираж 70 экземпляров  
Распространяется бесплатно

Авторы сборника выражают благодарность авторам фотографий и сотрудникам  
Проекта ПРООН SEERA CPAР за помощь в оформлении сборника.

На первой странице обложки фотографии Н. Шулепиной, Ф. Тортелла, В. Мочалова,  
М. Ганиева, на первой внутренней обложке - Р. Мирзаева,  
на последней обложке – Ф. Тортелла