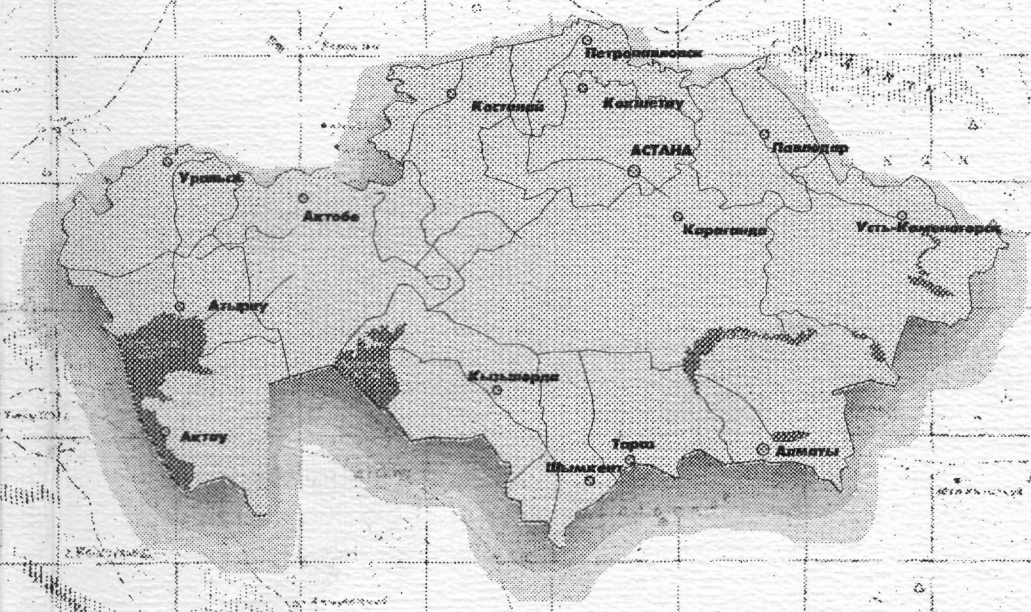


МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН (СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ)



Астана, 2001 г.

**МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ
В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН
(состояние и перспективы развития)**

Астана, 2001

Мониторинг земель в Республике Казахстан
(состояние и перспективы развития). Под редакцией Б. С.
Оспанова, З. Д. Дюсенбекова. – Астана: ГосНПЦзем, 2001.
– 104 с.

ISBN 5-7667-8011-6

Издание посвящено проблемам формирования и совершенствования системы мониторинга земель в Республике Казахстан. Приведены сведения о состоянии земельного фонда республики, основные результаты мониторинга земель. Предложены методические подходы к оценке результатов мониторинга и степени деградации земель.

Издание предназначено для специалистов землеустроительной службы, почвоведов, экологов, студентов ВУЗов соответствующих специальностей.

Рецензент:

Ишанкулов М.Ш. – доктор географических наук, профессор, Председатель Комитета международных экологических конвенций Национального экологического центра при Министерстве природных ресурсов и охраны окружающей среды.

ISBN 5-7667-8017-6

© Государственный научно-производственный центр земельных ресурсов и землеустройства, 2001.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1. Принципы формирования системы мониторинга земель	6
1.1. Нормативно-законодательная база	8
1.2. Задачи и содержание мониторинга земель	9
1.3. Формирование системы мониторинга земель	14
1.4. Научно-методическое и нормативно-инструктивное обеспечение	18
2. Характеристика земельного фонда Республики Казахстан	20
3. Динамика плодородия почвы по данным базового мониторинга земель	32
4. Мониторинг земель на стационарных пунктах наблюдений	48
5. Мониторинг регионов с негативной экологической ситуацией	52
6. Локальный мониторинг земель	81
7. Информационная система мониторинга земель	84
8. Методические подходы к оценке результатов мониторинга земель	85
Заключение	98
Литература	100

ВВЕДЕНИЕ

Земельные ресурсы - важнейший компонент природных ресурсов любой страны, определяющий социально-экономическое богатство государства. В условиях возрастающего антропогенного воздействия на окружающую человека среду важное значение приобретает государственное регулирование и управление состоянием земель с целью рационального использования земельных ресурсов, экологической безопасности производимой на земле продукции, создания благоприятных условий проживания людей. Платное пользование землей, передача ее в частную собственность выдвигают проблему характеристики состояния и использования земель в ряд первостепенных.

В связи с этим, как государственным органам управления, так и владельцам и пользователям земли необходимо располагать полной и объективной информацией о состоянии земель, происходящих в них изменениях, прогнозе дальнейшего развития этих изменений, т.е. необходим мониторинг земель.

Земля и земельные ресурсы - это объект высокой сложности организации, характеризующийся большим количеством показателей состояния. Интегральный показатель качества земли - плодородие, определяется целым рядом взаимосвязанных свойств почв и характером антропогенного воздействия на почвы.

Антропогенное влияние вызывает изменение хода естественного развития почв и растительности, поэтому необходимо всестороннее исследование трансформации их свойств, определение пределов устойчивости, установление критериев рационального воздействия на земельные ресурсы.

Качество моделей управления плодородием земель, их эффективность, определяется наличием периодически обновляемой информационной базы в виде количественных параметров связи продуктивности возделываемых культур с показателями отдельных свойств почв и их сочетаний.

На основании данных комплексных многолетних режимных наблюдений разрабатываются и вносятся коррективы в существующие нормативы и стандарты, регулирующие использование земельных ресурсов с учетом региональных, местных и локальных особенностей почв, растительного покрова, грунтовых вод и других природных аспектов.

Данные сезонных, оперативных наблюдений позволяют своевременно выбирать оптимальные решения в экстремальных природных ситуациях, избежать тяжелых разрушительных последствий, предупреждать о надвигающемся критическом состоянии в использовании земельных ресурсов.

Прогнозирование состояния земельных ресурсов под воздействием хозяйственной деятельности человека в ближайшие годы и на обозримую перспективу немислимо без целенаправленного комплексного мониторинга.

Установление динамики происходящих изменений во времени, направленности этих изменений позволяют объективно осуществлять контроль за использованием земельных ресурсов и научно обосновывать выбор эффективных методов охраны земель, их рационального использования.

В данной работе изложены основные аспекты и принципы формирования системы мониторинга земель в Республике Казахстан, осуществляемой Агентством Республики Казахстан по управлению земельным ресурсам, ее первые результаты и перспективы дальнейшего развития.

1. Принципы формирования системы мониторинга земель

1.1. Анализ нормативно-законодательной базы мониторинга земель.

Мониторинг земель на территории Казахстана проводится в соответствии с существующими законодательными актами и постановлениями правительства.

Термин “мониторинг земель” впервые появился в нормативно-законодательных документах независимого Казахстана в постановлении Кабинета Министров Республики Казахстан от 17 августа 1992 года №683 “О порядке ведения государственного земельного кадастра и мониторинга земель в Республике Казахстан”. В этом постановлении дается определение мониторинга земель, его цели и задачи, содержание.

В связи с изменением политических и социально-экономических отношений происходило совершенствование законодательства и в области земельных отношений, управления земельными ресурсами, охране окружающей среды. Учитывая важность сохранения ресурсного потенциала земель, экологической безопасности производимой на земле продукции, выявления происходящих изменений состояния земель, уже 30 сентября 1993 года выходит постановление Кабинета Министров Республики Казахстан №979 “Об утверждении Положения о мониторинге земель Республики Казахстан”, в котором мониторинг земель рассматривается как самостоятельное научно-производственное направление. В соответствии с постановлением, на Государственный комитет Республики Казахстан по земельным отношениям и землеустройству возложены организация и ведение мониторинга земель, установлен порядок организации и осуществления мониторинга.

В соответствии с Указом Президента Республики Казахстан, имеющим силу Закона, от 22 декабря 1995 года №2717 “О земле” Правительство Республики Казахстан принимает 17 сентября 1997 года постановление №1347 “Об утверждении Порядка ведения мониторинга земель в Республике Казахстан”. В этом постановлении обозначены функции органов по управлению земельными ресурсами, структура, содержание, организация и порядок ведения мониторинга земель.

Вступление в силу с 24 января 2001 года Закона Республики Казахстан “О земле” обусловило внесение в постановление №1347 ряда изменений и дополнений, принятых Постановлением Правительства Республики Казахстан от 11 июня 2001 года №800 “О внесении изменений и дополнений в некоторые решения Правительства Республики Казахстан по регулированию земельных отношений”.

В области охраны окружающей среды, при ведении мониторинга земель, руководствовались до 1997 года Законом Казахской ССР от 18 июня 1991 года “Об охране окружающей природой среды в Казахской ССР”. С 15 июля 1997 года вступает в силу Закон Республики Казахстан “Об охране окружающей среды”, глава VI которого полностью посвящена мониторингу окружающей среды и природных ресурсов. Закон обязывает всех природопользователей вести производственный мониторинг окружающей среды, учет и отчетность о воздействии осуществляемой ими хозяйственной деятельности на окружающую среду. Ставится задача создания Единой государственной системы мониторинга окружающей среды и природных ресурсов.

Таким образом, законодательными документами по мониторингу и охране земель в Республике Казахстан независимо от форм собственности на землю, целевого назначения,

правового режима и срока использования в настоящее время являются:

1. Конституция Республики Казахстан – основной закон государства, определяющий общественное и государственное устройство, порядок и принципы образования представительных органов власти, основные права и обязанности граждан, в т.ч. и по охране окружающей среды.

2. Закон Республики Казахстан “О земле” от 24 января 2001г. № 152-III ЗРК. Законом регулируются земельные отношения в Республике Казахстан, включая обеспечение рационального использования и охраны земель, воспроизводство плодородия почв, сохранение и улучшение природной среды.

Раздел 4 настоящего Закона полностью посвящен вопросам охраны земель, государственному контролю, землеустройству, мониторингу и земельному кадастру;

3. Закон Республики Казахстан “Об экологической экспертизе” от 18 марта 1997г. Закон регулирует общественные отношения в области экологической экспертизы с целью предотвращения негативного воздействия управленческой, хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду, жизнь и здоровье населения Республики Казахстан;

4. Закон Республики Казахстан “Об охране окружающей среды” от 15 июля 1997 г. №162-III ЗРК. Закон определяет правовые, экономические и социальные основы охраны окружающей среды в интересах настоящего и будущих поколений и направлен на обеспечение экологической безопасности, предотвращение вредного воздействия хозяйственной и иной деятельности на естественные экологические системы, сохранение биологического разнообразия и организацию рационального природопользования;

5. Постановление Правительства Республики Казахстан

от 17 сентября 1997 г. № 1347 “Об утверждении порядка ведения мониторинга земель в Республике Казахстан” с последующими дополнениями и изменениями (Постановление Правительства Республики Казахстан от 11 июня 2001 года №800 “О внесении изменений и дополнений в некоторые решения Правительства Республики Казахстан по регулированию земельных отношений”.

Данные постановления возлагают на Агентство Республики Казахстан по управлению земельными ресурсами и его производственные подразделения ведение государственного учета почвенных, почвенно-солевых, почвенно-эрозийных, почвенно-агрохимических, почвенно-геохимических, почвенно-мелиоративных, геоботанических изысканий и обследований, организацию и ведение мониторинга земель. Постановлениями определены объекты мониторинга земель, которыми являются все земли Республики Казахстан независимо от форм собственности на землю, целевого назначения и характера использования. Утверждены структура и содержание, организация, порядок ведения и использование информации мониторинга земель.

1.2. Задачи, структура и содержание мониторинга земель

Основными задачами мониторинга земель являются:

- своевременное выявление изменений структуры земельного фонда и состояния земель, их оценка, прогноз и выработка рекомендаций по предупреждению и устранению последствий негативных процессов;

- информационное обеспечение государственного земельного кадастра, рационального землепользования и землеустройства, контроля за использованием и охраной земель и иных функций государственного управления земельными

ресурсами.

В процессе мониторинга земель выполняются следующие функции:

- сбор, обработка, хранение информации, получаемой как в системе мониторинга земель, так и в традиционной службе землеустройства;

- выдача выходного продукта с результатами оценки состояния земель в виде оперативных сводок, докладов, отчетов, научных прогнозов и рекомендаций с приложением к ним тематических карт, таблиц и диаграмм, характеризующих динамику и направление развития изменений, особенно имеющих негативный характер;

- обеспечение информацией о состоянии земель органов по управлению земельными ресурсами, по экологии и природопользованию на всех уровнях, а также землевладельцев и землепользователей.

Мониторинг земель является составной частью мониторинга состояния окружающей природной среды и одновременно базой для ведения мониторинга других природных сред.

Объектом мониторинга земель является весь земельный фонд Республики Казахстан, независимо от форм собственности на землю, целевого назначения, правового режима, характера и срока использования.

Структура мониторинга земель определяется целевым назначением земель и территориальным охватом.

В соответствии с категориями земель выделяют следующие подсистемы мониторинга:

- мониторинг земель сельскохозяйственного назначения;
- мониторинг земель населенных пунктов (городов, поселков и сельских населенных пунктов);
- мониторинг земель промышленности, транспорта, свя-

зи, обороны и иного несельскохозяйственного назначения;

- мониторинг земель особо охраняемых природных территорий, земель оздоровительного, рекреационного и историко-культурного назначения;

- мониторинг земель лесного фонда;

- мониторинг земель водного фонда;

- мониторинг земель запаса.

В зависимости от территориального охвата осуществляется республиканский, региональный и локальный мониторинг земель.

Содержание мониторинга земель составляют систематические наблюдения на стационарных пунктах (стационарные и полустационарные площадки, ключевые участки, полигоны, профили), маршрутные и площадные обследования, съемки, изыскания, другие материалы, позволяющие выявить изменения, дать их оценку и сформировать их адекватный прогноз по:

- состоянию земельных участков, угодий, полей;

- процессам, связанным с изменением плодородия почв (развитием водной и ветровой эрозии, потерей гумуса и элементов питания, изменением реакции почвенной среды, ухудшением структуры почв, засолением, осолонцеванием, заболачиванием, подтоплением, переувлажнением или иссушением земель), загрязнением почв пестицидами, тяжелыми металлами, другими токсичными веществами;

- процессам, связанным с изменением состояния растительности природных кормовых угодий (изменением состава, структуры и урожайности типов, химизмом и питательностью растений);

- состоянию береговых линий рек, озер, заливов, водохранилищ, лиманов, гидротехнических сооружений;

- процессам, вызванным образованием оврагов, ополз-

ниями, селевыми потоками, землетрясениями, карстовыми, криогенными и другими явлениями;

- состоянию земель населенных пунктов, объектов нефте- и газодобычи, очистных сооружений, навозохранилищ, свалок, складов горюче-смазочных материалов, удобрений, стоянок автотранспорта, мест захоронения токсичных промышленных отходов и радиоактивных материалов, а также других промышленных объектов.

Земля является главным средством производства в сельском хозяйстве, что обуславливает особую важность наблюдений и контроля за состоянием сельскохозяйственных угодий.

При мониторинговых исследованиях пашни, сенокосов, пастбищ осуществляются наблюдения, контроль, оценка и прогноз изменений параметров почв, влияющих на качество земель, их агропроизводственную ценность. Изучаются антропогенные и природные факторы, способствующие развитию процессов дефляции, водной эрозии, солонцеватости и засоления почв.

Большое значение приобретают наблюдения за загрязнением почв пестицидами, тяжелыми металлами, другими токсичными веществами.

На стационарных и полустационарных экологических площадках государственной мониторинговой сети, помимо наблюдений за динамикой комплекса почвенных параметров, проводятся работы по определению устойчивости земель к антропогенному воздействию, установлению экологических нормативов и стандартов, регулирующих использование земельных ресурсов с учетом региональных и местных особенностей.

Мониторинг растительности природных кормовых угодий проводится на основании данных геоботанических изысканий.

Наблюдения и контроль за происходящими изменениями на кормовых угодьях проводят путем корректировок и переобследований особо динамичных территорий с неблагоприятной экологической обстановкой, сравнением с предыдущим геоботаническим картографическим материалом и нормативными показателями, которыми для природных кормовых угодий являются геоботанические карты эталонной (потенциальной) растительности.

На стационарных пунктах наблюдений выявляется помесечная, посезонная и разногодичная динамика состава и структуры растительных сообществ, определяется динамика урожайности, отавность растений и сообществ в зависимости от метеорологических условий, характера накоплений загрязняющих веществ в различных типах кормовых угодий.

Результаты исследований на пунктах наблюдений позволяют внести дополнения и коррективы по коэффициентам на динамику накопления урожайности растений, выявить характер отавности растений и сообществ, уточнить методические указания по геоботаническому картированию природных кормовых угодий.

На основании проведенных мониторинговых исследований сельхозугодий определяют зональные оптимальные условия возделывания сельскохозяйственных культур, разрабатывают и уточняют критерии допустимых нагрузок на земли, принципы и критерии экологического районирования, выделяют регионы с неблагоприятной экологической обстановкой, составляются областные эколого-мониторинговые карты и сопутствующие картограммы земель, пояснительные записки. Специальные карты, и картограммы составляются на уровне земельных участков, хозяйств, административных районов, экологических регионов.

Результаты мониторинговых исследований сельхозугодий, полученные при наблюдениях как на государственной территориально-зональной сети, так и при региональных агроэкологических наблюдениях, хранятся в архиве, а при создании автоматизированного информационного банка данных вносятся в этот банк. Помимо собственных наблюдений должны широко использоваться мониторинговые данные о состоянии природной среды других организаций и ведомств.

1.3. Формирование системы мониторинга земель

Мониторинг земель, выполняемый подразделениями Агентства РК по управлению земельным ресурсам, является составной частью геоэкологического мониторинга.

Работы по мониторингу земель проводятся по следующим основным направлениям: научно-методическое, методико-прикладное, прикладное и информационно-техническое.

Научно-методическое направление: исследование почв и растительности на опытных станциях, стационарах, полустационарах, экологических площадках, полигонах профилях, эталонных участках, ключах и т.д. Здесь выполняются научно-исследовательские работы, осуществляемые ежегодно по сезонам года или фазам развития растений, а также периодический контроль за содержанием в почвах гумуса, в растениях и почвах азота, калия, фосфора, тяжелых металлов, пестицидов и т.д. Изучаются и контролируются эрозийные процессы, засоление, солонцеватость и водно-физические свойства почв.

Выявляются закономерности динамики состава, структуры и урожайности растительности, химизма и питательности растений. Обобщаются, обрабатываются и анализируются полученные результаты.

Методико-прикладное направление: обобщение и систематизация материалов почвенных, почвенно-мелиоративных, почвенно-эрозийных, геоботанических изысканий и лабораторных исследований для организации работ по мониторингу почв и растительности, составлению районных, областных и республиканской почвенных и геоботанических карт, картограмм, разработка классификации и систематического списка почв и растительности природных кормовых угодий; разработка и обновление методик для всех видов работ; определение методических подходов для качественной, экономической, экологической и других видов оценок почв и кормовых угодий.

Прикладное направление: комплексная инвентаризация земель, почвенные, почвенно-мелиоративные, почвенно-эрозийные, геоботанические изыскания, переобследование и корректировка имеющихся материалов почвенных и геоботанических изысканий, выдача соответствующих карт землепользователям с отображением качества, количества и состояния земель, составление районных и областных почвенных и геоботанических карт для дальнейшего слежения и контроля (карты: эталонные, современного состояния, прогнозные, рекомендательно-природоохранные, почвенно-эрозийные, солевые, загрязнения, почвенно-мелиоративные, естественного плодородия и т.д.), ведение земельного кадастра, разработка рекомендаций по рациональному использованию и охране земель.

Информационно-техническое направление: мониторинг земель, являясь новым научным и научно-методическим направлением, обеспечивает синтез различных научных дисциплин и предметов. Системный подход к ведению мониторинга, обработке и интерпретации полученных результатов на принципах геоинформационных технологий, создает

предпосылки для нового подхода к земле и проблемам экологии области, страны, мирового сообщества в целом. Это направление включает создание автоматизированной информационной системы земельного кадастра и мониторинга на базе ГИС технологий, обработку и систематизацию данных по мониторингу земельного фонда. Автоматизированная информационная система представляет многоуровневую систему и включает: центральный банк данных, аппаратно-программные средства по поддержке графических и прикладных баз данных, средства телекоммуникационного обмена.

Необходимость системного подхода обусловлена сложностью и многомерностью наблюдений, многообразием факторов воздействия на состояние земель и контролируемых параметров. Мониторинг как сложная система деятельности, включающая наблюдения, оценку и прогноз состояния земель, в свою очередь входит в систему планирования и управления земельными ресурсами.

Система мониторинга земель представляет собой ряд взаимосвязанных и взаимодополняющих блоков (схема 1):

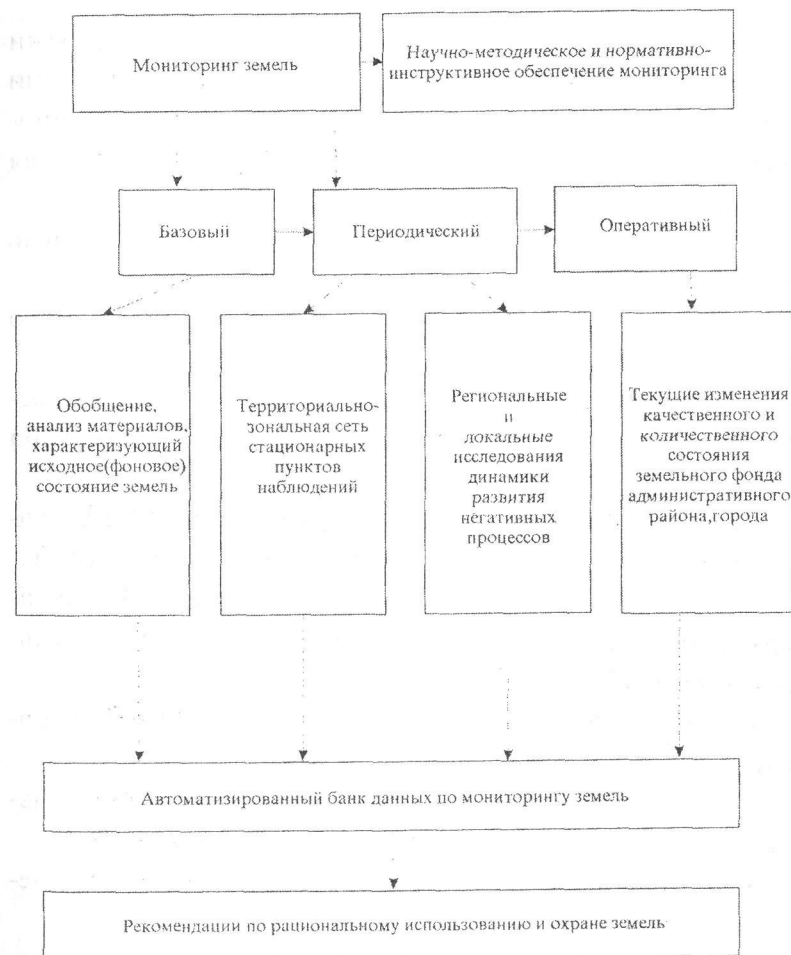
- научно-методическое и нормативно-инструктивное обеспечение;
- обобщение и анализ материалов почвенных, геоботанических и иных исследований, характеризующих состояние земель (базовый мониторинг);
- периодический мониторинг, включающий в себя территориально-зональную сеть стационарных пунктов наблюдений - региональный и локальный мониторинг территорий с нестабильной экологической ситуацией;
- оперативный мониторинг;
- автоматизированный информационный банк данных.

Путем анализа результатов проводимых наблюдений

проводится оценка изменений состояния земель, делается прогноз их дальнейшего развития. Разрабатывается комплекс мероприятий по стабилизации экологической ситуации регионов, рациональному использованию и охране земельного фонда республики.

Схема 1.

Система мониторинга земель Республики Казахстан



1.4. Научно-методическое и нормативно-инструктивное обеспечение мониторинга земель

Для ведения мониторинга земель разрабатываются и утверждаются в установленном порядке необходимые указания, инструкции, нормативы и стандарты, выполнение которых является обязательным для всех организаций, занимающихся вопросами характеристики состояния земель.

Наблюдения за состоянием земель структурными подразделениями Агенства РК по управлению земельными ресурсами ведутся уже более 30 лет. По блоку научно-методического и нормативно-инструктивного обеспечения только за последние пять лет разработаны:

- Научно-методические указания по мониторингу земель Республики Казахстан, 1993г.;
- Методические указания по ведению оперативного мониторинга земель РК, 1995г.;
- Научно-методические указания по мониторингу растительного покрова природных кормовых угодий на стационарах и полигонах, 1995г.;
- Инструкция по проведению крупномасштабных почвенных изысканий земель Республики Казахстан, 1995г.
- Методические указания по выявлению химически загрязненных в результате сельскохозяйственной деятельности земель РК, 1997г.;
- Методические рекомендации по выявлению деградированных земель, 1997г.;
- Руководство по автоматизированной обработке результатов лабораторных анализов почв и растений, 1997г.
- Методические указания по ведению мониторинга земель г. Алматы (временные), 2000г.
- Научно-методические указания по мониторингу земель

являются руководством для организации работ по мониторингу. В них приведены рекомендации по организации наблюдений на стационарных экологических площадках (станциях) за изменением плодородия и развитием негативных процессов в почвах. Определяют объем и порядок ведения мониторинга локального изменения засоления почв, загрязнения токсичными химическими веществами, развитием ветровой и водной эрозии, техногенной деградацией сельскохозяйственных угодий.

Методические указания по ведению оперативного мониторинга земель Республики Казахстан определяют содержание работ по проведению оперативного мониторинга земель и предназначены для районной землеустроительной службы, которая его осуществляет. Основной задачей оперативного мониторинга является учет происходящих изменений в количественном и качественном состоянии земельного фонда для последующей его оценки, своевременное выявление нерационально используемых земель, их площадей и границ и т.д.

Наблюдения за изменением структуры растительных сообществ, динамикой прироста надземной массы по сезонам года, колебаниями урожая в различные по климатическим условиям годы, устойчивости пастбищ к антропогенным нагрузкам проводятся согласно «Научно-методических указаний по мониторингу растительного покрова природных кормовых угодий на стационарах и полигонах».

Инструкция по проведению крупномасштабных почвенных изысканий земель Республики Казахстан является методическим руководством:

- по проведению подготовительных, полевых и камеральных работ по почвенным изысканиям масштаба 1: 500
- 1: 100 000;

- по составлению почвенных карт и картограмм (засоления, ветровой и водной эрозии, агропроизводственной и мелиоративной группировки почв и др.).

В методических указаниях (рекомендациях) по выявлению загрязненных и деградированных земель дается классификация земель, подверженных загрязнению и деградации, порядок их обследования, составления карт и картограмм степени загрязнения и деградации.

Руководство по автоматизированной обработке результатов анализов почв и растений включает программное обеспечение по обработке результатов лабораторных анализов на компьютере, что позволяет существенно повысить эффективность работ. Методические указания по ведению мониторинга земель г. Алматы являются руководством для организации работ и ведению мониторинга с учетом местных особенностей факторов воздействия на состояние городских земель, характера их использования. В настоящее время завершается разработка “Методических указаний по ведению мониторинга городских земель” и “Инструктивных указаний по ведению и стандартизации работ по мониторингу пахотных земель на стационарных пунктах наблюдений”.

2. Характеристика земельного фонда Республики Казахстан

Природно-сельскохозяйственное районирование земельного фонда разработано с учетом биоклиматического потенциала территории и с учетом особенностей сельскохозяйственного производства. Оно служит естественнонаучной основой при решении многих важных вопросов использования земель, как природопользования, научного земледелия, развития и размещения отраслей народного хозяйства.

Распределение земельного фонда республики на начало 2001 года по зонам приведено в таблице 1.

Казахстан располагает богатыми и разнообразными почвенными ресурсами. Только на равнинной его территории выявлены и закартографированы свыше 700 видов почв, отличающихся своими свойствами и уровнем плодородия.

Пустыни и полупустыни занимают более половины (52,8%) территории республики, а к засушливым районам относится практически вся ее территория, что оказывает значительное влияние на многие проблемы использования и охраны земель.

Лесостепная и степная зоны серых лесных почв и черноземов занимают 27,2 млн.га, сухостепная и полупустынная зона каштановых почв - 99,6 млн.га, пустынная зона бурых и серо-бурых почв - 112,1 млн.га. Предгорно-пустынно-степная зона и горные области занимают южную, юго-восточную и восточную части территории республики площадью 25,6 млн.га и представлены горными системами Алтая, Саур-Тарбагатай, Джунгарского и Заилийского Алатау и Западного Тянь-Шаня.

Отличительной особенностью почвенного покрова республики является неоднородность и комплексность, связанные с засушливостью климата, рельефом и почвообразующими породами.

Важным экологическим фактором являются наличие больших площадей почв легкого механического состава (песчаных, супесчаных и легкосуглинистых) в западном, северном и южном регионах республики - свыше 80,0 млн.га. При нерациональном использовании этих земель возникают и развиваются процессы ветровой эрозии почв.

В лесостепной и степной черноземных зонах пахотные земли размещены на площади 10,7 млн.га, где средняя уро-

Таблица 1

**Распределение земельного фонда Республики Казахстан
по природно-сельскохозяйственным зонам**

млн. га

№№ п/п	Природно- сельскохозяйственные зоны	Всего земель	из них сельхозугодий,	
			Площадь	%
1	2	3	4	5
I	Лесостепная	0,8	0,5	0,2
II	Степная	26,5	23,5	10,6
III	Сухостепная	62,4	55,5	24,9
IV	Полупустынная	37,2	33,9	15,2
V	Пустынная	112,1	83,5	37,6
VI	Предгорно-пустынно-степная	12,3	10,2	4,6
VII	Субтропическая пустынная	4,4	3,8	1,7
VIII	Субтропическая предгорно-пустынная	3,5	3,1	1,4
XI	Среднеазиатская горная область	10,1	7,1	3,2
X	Южно-Сибирская горная область	3,2	1,4	0,6
Всего по республике		272,5	222,5	100,0

жайность зерновых культур по многолетним данным колеблется от 8 до 11 ц/га. Длительное не восполняемое использование их плодородия, особенно в последние годы, привело к истощению почв и потере их продуктивности. Прогрессируют процессы водной и ветровой эрозии.

В сухостепной и полупустынной зоне каштановых почв находится почти 7,6 млн.га пахотных земель, главным образом, в подзоне темно-каштановых почв. В целом, это - зона недостаточно устойчивого неполивного земледелия. Средняя многолетняя урожайность зерновых культур здесь составляет всего 5-7 ц/га, и сильно колеблется по годам. В полупустынной зоне земледелие для производства товарного зерна неэффективно, оно возможно только выборочно для получения фуражного зерна для скота.

Значительная часть территорий полупустынной и пустынной зон используется, в основном, как пастбища.

Продуктивность орошаемой пашни в зоне пустыни и в предгорно-пустынно-степной зоне достаточно высока. Благоприятный климатический потенциал, большое количество тепла, света и продолжительный вегетационный период позволяют возделывать здесь широкий ассортимент зерновых, овощных, технических и кормовых культур. Однако, развитие орошаемого земледелия в этой зоне сдерживается ограниченностью водных источников.

В горных областях республики в пашне находится 0,8 млн.га. Здесь развито богарное земледелие и садоводство на горных коричневых, темно-каштановых почвах и черноземах. Среднегорья и высокогорья характеризуются наличием субальпийских и альпийских лугов, летних пастбищ (жайляу) и лесохозяйственных угодий.

Почвенный покров Казахстана, определяющий качество земель, характеризуется с одной стороны четко выраженной широтной и высотной зональностью в распространении типов и подтипов почв, а с другой - изменением почв с запада на восток в связи с усилением континентальности в этом направлении. Важнейшими особенностями почвенного покрова республики являются повышенная гидроморфность и засоленность северной части Казахстана, где в структуре почвенного покрова широкое распространение среди зональных почв получили почвы гидроморфного ряда - солонцы и солоды. Для почв Центрального Казахстана характерны комплексность, солонцеватость, засоленность, широкое распространение неполно развитых и малоразвитых щебнистых почв. Существенные изменения качества почв наблюдаются в вертикальной зональности (поясности) предгорных и горных территорий в зависимости от зонального положения горных систем.

По данным качественной характеристики земель на 1 ян-

варя 2000 года (проводится 1 раз в 5 лет, последняя - в 2000 году) в республике из 222,5 млн. га обследованных сельскохозяйственных угодий мелиоративная группа безусловно пригодных для земледелия почв составляет 23,1 млн.га (10,5%) в т.ч.: пашни-13,8 млн.га, многолетних насаждений-0,1 млн.га, залежи-0,2млн.га, пастбищ-3,2 млн.га, сенокосов-0,2 млн.га (табл.2).

Значительная площадь пахотных земель, не осложненных отрицательными признаками, влияющими на плодородие почв (14,0 млн.га), может быть ограничено использована в земледелии из-за недостаточного атмосферного увлажнения, отсутствия воды для полива и по условиям рельефа.

Довольно значительная по площади группа защебненных и каменистых земель составляет более 45 млн.га сельскохозяйственных угодий, из которых 1,2 млн.га (2,7%) используется в пашне. К защебненным и каменистым отнесены выде-

Таблица 2
Качественная характеристика сельскохозяйственных угодий
тыс.га

Мелиоративные Группы	Сельхозугодья		в т.ч. пашня	
	Площадь	Удельный вес в %	Площадь	Удельный вес в %
1	2	3	4	5
Всего обследовано земель	220157,5	100	21775,3	100
Из них:				
Не осложненные отрицательными признаками	42229,0	19,1	13982,0	64,2
В т.ч. безусловно пригодные для земледелия	23156,5	10,5	13782,3	63,3
Защебненные	45359,0	20,6	1238,1	5,7
Засоленные	34428,2	15,6	2073,8	9,5
Солонцовые	59542,2	27,0	2483,2	11,4
Смытые	5003,4	2,3	935,5	4,3
Дефлированные	25668,6	11,7	559,6	2,6
Подверженные водной и ветровой эрозии	197,5	0,1	1,2	0,01
Переувлажненные	3081,1	1,4	455,5	2,1
Заболоченные	955,9	0,4	6,4	0,03
Прочие	3692,6	1,7	40,1	0,2

лы с малоразвитыми почвами, с выходами коренных пород и другие. Наибольшее распространение эта группа получила в предгорных и горных районах востока и юго-востока Казахстана, а также на территории сопочных и межсопочных пространств Северного и Центрального Казахстана.

На продуктивность и плодородие почв существенное влияние оказывают их засоление и солонцеватость. Удельный вес этих земель составляет 42,6 % от площади всех сельхозугодий.

Засоленных земель в Казахстане 34,4 млн.га, в т.ч.: пашни-2,1 млн.га. В составе пашни находится 2,1 млн.га засоленных земель, из которых в Акмолинской – 0,46 млн.га, Костанайской –0,54 млн.га, Северо-Казахстанской – 0,24 млн.га, Южно-Казахстанской – 0,19 млн.га, в остальных областях площади засоленных земель в составе пашни незначительны.

Общая площадь солонцовых земель составляет 59,5 млн.га (27 % от сельхозугодий), из них: пашни-2,4 млн.га, сенокосов-1,1 млн.га, пастбищ-55,8млн.га. В распределении солонцовых земель на территории республики существует определенная закономерность, при которой наблюдается увеличение их площадей в зоне каштановых, бурых и серобурых почв. Наибольшие площади пахотных земель с солонцовыми комплексами выявлены в Кустанайской – 728,7 тыс.га, Северо-Казахстанской – 566,7 тыс.га, Акмолинской – 434,0 тыс.га областях. В основном в пашне используются слабосолонцовые комплексы, в которых солонцы занимают менее 30%.

В республике большие площади земель подвержены воздействию ветровой или водной эрозии, а также их совместному проявлению. Всего эродированных земель в республике насчитывается 30,9 млн.га, из которых 1,5 млн.га используются в пашне.

Земель, подверженных ветровой эрозии (дефлированные) насчитывается 25,7 млн.га, из которых 63,2% подвержены эрозии в сильной степени, 25,1% - среднеэродированные и только 11,7% имеют слабую степень эродированности. Наибольшие площади эродированных земель находятся в Алматинской – 5,0 млн.га, Атырауской и Южно-Казахстанской – 3,2 и 3,1 млн.га, Жамбылской – 2,8 млн.га, Кызылординской – 2,9 млн.га, Западно-Казахстанской – 2,1 млн.га, Павлодарской – 1,5 млн.га областях. Совместное проявление процессов водной и ветровой эрозии отмечено на площади 0,2 млн.га и наблюдается на территории Западно-Казахстанской, Актюбинской и Восточно-Казахстанской областей.

Переувлажненные и заболоченные земли (общая площадь в составе сельхозугодий – около 4 млн.га) сформировались в условиях постоянного и избыточного увлажнения. Они представлены, в основном, луговыми, лугово-болотными и болотными почвами и распространены повсеместно небольшими участками.

В условиях возрастающего антропогенного воздействия качественное состояние земель в значительной степени определяется характером их загрязнения различными токсичными веществами: радионуклидами, тяжелыми металлами, нефтью, химическими средствами защиты, удобрениями, хозяйственно-бытовыми отходами и т.д. Загрязнение земель приводит к снижению продуктивности сельскохозяйственных угодий, качества получаемой продукции, вызывает изменения экологического состояния почв, ухудшение условий проживания населения.

Целостное и достоверное представление об уровне и характере загрязнения земель Казахстана отсутствует. Имеющиеся сведения о загрязнении земель носят фрагментарный, чаще всего информативный характер. Они относятся

к территориям, наиболее подверженным загрязнению, расположенным в зоне влияния промышленных и урбанизированных центров, в местах добычи и переработки полезных ископаемых.

Основными источниками загрязнения земель в республике являются отходы предприятий промышленности, энергетики, военно-промышленного комплекса, космическая техника космодрома Байконур, автотранспорт. По данным Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Казахстан в отвалах (отходах) горного производства накоплено 507,7 млрд. куб.м на площади 33,9 тыс.га, объем радиоактивных отходов составил 160,1 млн.куб.м на площади 7,1 тыс.га (табл. 3). Отходы предприятий, хвостохранилища, золоотвалы являются очагами загрязнения окружающей среды, особенно земель.

Особую опасность представляют незарегистрированные радиоактивные отходы Акмолинской, Восточно-Казахстанской, Жамбылской, Атырауской и Мангистауской областях.

Наиболее опасным видом загрязнения является радиоактивное. Хотя в целом по республике радиационный фон не превышает нормативных фоновых величин, существует множество радиоактивно загрязненных территорий. Крупнейшая из них – территория бывшего Семипалатинского испытательного ядерного полигона.

Значительная часть земель Казахстана загрязнена токсичными химическими веществами.

В Актюбинской области на нефтяных месторождениях Кенкияк и Жанажол выявлено наличие замазученных земель, загрязнение почв поверхностно-активными веществами и мышьяком. Исследования загрязненных нефтью почв показали, что около 70% территории месторождения Кенкияк покрыто сырой нефтью и битуминозными корами.

Таблица 3.

**Информация
по отвалам (отходам) горного производства, радиоактивным отвалам и
нефтяным амбарам по областям**
(по данным Министерства природных ресурсов и охраны
окружающей среды Республики Казахстан)

Наименование областей	Отвалы (отходы) горного производства		Радиоактивные отвалы (отходы)		Нефтяные амбары		
	объем, млн.м ³	занимаемая площадь, га	объем, тыс.м ³	занимаемая площадь, га	количество	объем нефти, м ³	занимаемая площадь, га
1	2	3	4	5	6	7	8
Акмолинская	41	461	1 219	814			
Актюбинская	336	1 859			15	280	0,5
Алматинская	522	1 193					
Атырауская	34	232			17	22 057	6,8
Восточно- Казахстанская	38259	2708	6	2			
Жамбылская	135	1 058	37 718	420			
Западно- Казахстанская	20	42					
Карагандинская	462 590	6 425	163	31			
Костанайская	3 336	12 605	739	21			
Мангистауская			119 220	5 757	463	4 096	29,0
Павлодарская	2 348	7 274	3	1			
Северо- Казахстанская	2	41	1 050	28			
Ожно- Казахстанская	44	17					
ВСЕГО	507 667	33 915	160 118	7 074	495	26 433	36,3

На месторождении Жанажол значительное количество газа сжигается в факелах, что приводит к сверхнормативному загрязнению сернистым ангидридом атмосферы и почв.

На полигоне Эмба, площадью 791,4 тыс.га, в результате боевых учений образуются обломки ракет и мишеней.

Институтом Почвоведения им. У. У. Успанова составлена карта загрязнения почв Западного Казахстана М1:2500 000 (Атырауская, Мангистауская и Западно-Казахстанская области). Земли этого региона являются в настоящее время одними из наиболее сильно загрязненных в Казахстане. На карте получили отражение ареалы нефтехимического, радиоактивного, борного загрязнения почвенного покрова.

На территории Алматинской области основные промышленные отходы образуются при работе предприятий энергетики и Текелийского горно-обогатительного комбината.

В Восточно-Казахстанской области земли загрязняются соединениями меди, цинка, кадмия, свинца, мышьяка. Источниками загрязнения являются предприятия цветной металлургии. В результате деятельности горнодобывающей и металлургической промышленности на площади 976,5 га накоплено 1,3 млрд.т. токсичных отходов. Ежегодно в области добавляются около 30 млн.т. отходов при практическом отсутствии переработки вторичного сырья. Токсичные отходы размещены на полигонах, не отвечающих санитарно-экологическим требованиям. Радиогидролитохимическими работами установлена высокая степень загрязнения северной части области свинцом. Аномалии свинца охватывают территорию Шемонаихинского, Глубоковского и Зырянского районов. Общая площадь загрязненных территорий достигает 30 тыс.кв.км.

В Карагандинской области загрязнение земель преимущественно связано с отходами горнодобывающей и металлургической промышленности. В основной массе это – отходы предприятий АО “Испат Кармет”. В области находится свыше 350 полигонов хранения промышленных и бытовых отходов. Сверхнормативные выбросы Балхашского горно-металлургического комбината привели к загрязнению почв медью, цинком, кобальтом, кадмием и свинцом.

В Павлодарской области источниками загрязнения являются предприятия машиностроения, химической, угледобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности, Экибастузская ГРЭС. В области существует 36 накопителей отходов, из них только 3 отвечают необходимым требованиям. В результате постоянного увеличения объемов накоп-

ливаемых отходов из-за необустроенности мест их складирования и захоронения, происходит миграция загрязняющих веществ в окружающую среду.

На территории Северо-Казахстанской области образуется порядка 50 видов промышленных и бытовых отходов различных классов токсичности, которые складываются без соблюдения экологических требований. Разработка золотых и полиметаллических месторождений области вызвала загрязнение земель мышьяком и тяжелыми металлами. На промышленных площадках и прилегающих к ним территориях площади таких земель достигают нескольких квадратных километров. Исследования территории Васильковского ГОКа показали наличие загрязненных земель в радиусе до 3 км.

Загрязнение земель Костанайской области связано с промышленными и бытовыми отходами. Техногенно нарушенные и загрязненные земли распространены в промышленных зонах городов, в зонах добычи и переработки полезных ископаемых. Остро стоит вопрос с загрязнением окружающей среды золоотвалами Троицкой ГРЭС и хвостохранилищами Соколовско-Сарбайского горно-обогатительного комбината.

В Акмолинской области отрицательно влияет на окружающую среду накопление большого количества твердых бытовых отходов, хранящихся на 538 свалках. Отходы не утилизируются, их объем постоянно увеличивается.

На территории Западно-Казахстанской области с 1997 года существенное увеличение накопления токсичных отходов (с 2,5 до 9 тыс.т.) связано с развитием предприятий нефтегазового комплекса. Основными загрязнителями почв области являются нефтепродукты.

В результате длительной эксплуатации нефтепромыслов

в Атырауской области на площади более 1,3 млн.га отмечено техногенное загрязнение в виде замазученности почв, которое в отдельных местах достигает глубины 10 метров. Особенно неудовлетворительная обстановка выявлена на Тенгизском нефтегазовом месторождении. Исследованиями производственных подразделений Агентства Республики Казахстан по управлению земельными ресурсами установлено загрязнение почв мышьяком (превышение ПДК в 6 раз) на всем протяжении нефтепроводной системы КТК-К. Превышает максимально-допустимый уровень (МДУ) и содержание химических токсичных веществ (никеля, хрома, мышьяка) в растениях природных кормовых угодий. Содержание нефтепродуктов в растениях достигает 1522-3455 мг/кг сухой массы. На месторождении "Королевское" выявлено, что содержание кадмия, кобальта, меди и никеля в почве превышает ПДК в 2-4 раза, встречаются сильно замазученные пятна.

На объектах нефтедобычи предприятий "Эмбаунагаз", "Тенгизмунагаз" и "Жаикнефть" до 14% территории загрязнены нефтью и мазутом.

В Жамбылской области в зоне действия предприятий фосфорной промышленности земли загрязнены фтором, бором, в меньшей степени свинцом. Загрязнение указанными элементами отмечено также на прилегающих массивах орошения.

В отвалах, могильниках и свалках Южно-Казахстанской области хранится более 180 млн. тонн промышленных и твердых бытовых отходов. Образование отходов связано с такими крупными предприятиями как "Ачполиметалл", "Фосфор", "Шымкентский свинцовый завод" и "Шымкент-нефтеоргсинтез".

Земли промышленных центров Казахстана, как правило,

загрязнены тяжелыми металлами и другими токсичными химическими веществами.

Практически во всех крупных городах республики остро стоит вопрос хранения и переработки всё возрастающих объемов бытовых отходов. Места их складирования не соответствуют санитарно-гигиеническим нормативам, отрицательно влияют на состояние окружающей среды, в том числе и на состояние земель. Значительная роль в загрязнении земель городов принадлежит автотранспорту, количество которого за последние годы значительно увеличилось.

Несмотря на сокращение объемов использования за последние годы минеральных и органических удобрений более чем в 10 раз, уменьшения пестицидной нагрузки в 4,5 раза, проблема загрязнения земель сельскохозяйственного назначения и возделываемой на них продукции токсичными и канцерогенными веществами остается. Причиной загрязнения почв при сельскохозяйственном производстве являются нарушения технологий применения и хранения удобрений и химических средств защиты растений.

3. Динамика почвенных показателей по данным базового мониторинга земель

Базовый мониторинг земель проводится путем обобщения, систематизации и анализа материалов почвенных, почвенно-мелиоративных, почвенно-эрозионных изысканий и лабораторных исследований с целью установления происшедших изменений основных почвенных свойств во времени. Все материалы систематизируются по зонам, подзонам, провинциям и обобщаются по турам.

Туры ограничиваются следующими временными отрезками:

До 1970 г. – I тур, 1971-1980 гг. – II тур, после 1980 г. – III тур.

По природно-сельскохозяйственным единицам отбираются по 5 доминирующих почвенных разновидностей для следующих видов угодий:

- а) пашня орошаемая (со староорошаемой залежью);
- б) пашня неорошаемая (с неорошаемой залежью);
- в) природные кормовые угодья.

Для установления направленности и интенсивности изменения почвенных показателей во времени в результате их естественно-исторического развития и антропогенного воздействия по каждой из 5 доминирующих почвенных разновидностей области выписываются данные по всему комплексу физико-химических, водно-физических и морфологических свойств почв.

Производится вычисление средневзвешенных величин всех контролируемых параметров по каждой из 5 доминирующих разновидностей почв области по генетическим горизонтам и расчетным слоям: 0-10, 10-20, 20-30, 0-30, 30-50, 0-50, 50-100, 0-100, 100-200 см.

На основании математической обработки по турам почвенного обследования составляется итоговая таблица динамики комплекса наблюдаемых почвенных показателей во времени для расчетного слоя 0-30 см.

Характеристика состояния сельскохозяйственных угодий, выявление изменений и их оценка проведена по следующим природно-сельскохозяйственным зонам:

1. Лесостепная.
2. Степная.
3. Сухостепная.
4. Полупустынная.
5. Предгорно-пустынно-степная.

Лесостепная зона

Расположена на крайнем севере Казахстана (Северо-Казахстанская область. В составе сельскохозяйственных угодий преобладает пашня, на долю которой приходится до 45%. Доминирующими почвами являются черноземы обыкновенные.

Анализ динамики комплекса почвенных показателей во времени на неорошаемой пашне свидетельствует о существенных изменениях, происходящих в почвах в результате их сельскохозяйственного использования. Это выражается в падении содержания гумуса, валовых и подвижных форм элементов питания. Происходящие изменения приводят к деградации почв, снижению агропроизводственной ценности. Полученные по 3-м турам данные показывают снижение содержания гумуса в среднем на 9%.

В соответствии с содержанием гумуса уменьшились и запасы валового азота на 5%. Количество валового фосфора в почвах возросло в среднем на 31%.

Проведение сравнительного анализа динамики обеспеченности почв подвижными формами азота и калия по турам обследования затруднено из-за значительного разброса данных. В среднем по зоне содержание гидролизуемого азота в варианте III/I (II тур по сравнению с I) увеличилось до 31%, а в варианте III/I и III/II уменьшилось на 1 и 2%. На фоне возрастания валового фосфора отмечается значительное снижение его подвижных форм (в среднем на 59%).

Данные изысканий, проведенных после 1980 г. (III тур) показывают увеличение подвижных форм калия по отношению к I и II турам обследования соответственно на 13 и 14%.

Характерно уменьшение емкости поглощения в варианте III/I на 17%, в варианте III/II на 22%. Снижается количество

поглощенных катионов: поглощенного кальция на 13%, магния на 35%, натрия на 51%.

Особенностью почв лесостепной зоны является отсутствие в слое 0-30 см легкорастворимых солей и карбонатов. Механический состав почв характеризуется значительной стабильностью.

Из изложенного видно, что деградация пашни лесостепной зоны связана с уменьшением содержания гумуса, подвижных форм азота и фосфора в почвах.

Основными причинами, обусловившими развитие процессов деградации, являются низкая культура земледелия, развитие эрозионных процессов.

Степная зона

(в пределах Северо-Казахстанской, Акмолинской, Актюбинской и Восточно-Казахстанской областей)

Особенность климата степей – четко выраженная осадков 280-350 мм. Сумма температур выше 10°C составляет 1800-2600°.

Сельскохозяйственные угодья составляют 90% от территории зоны. Пашня занимает 53% от площади сельскохозяйственных угодий. Доминирующими почвами на неорошаемой пашне являются черноземы обыкновенные и южные.

В результате длительного использования земель неорошаемой пашни в данной зоне отмечается значительное убывание плодородия, что подтверждается почти всеми основными показателями. Освоение целинных земель без учета слабой устойчивости почв к эрозии, привело к развитию на обширных территориях дефляционных процессов, повлекших за собой снижение гумусированности пахотных горизонтов и содержания элементов питания. Введение почвозащитной системы земледелия остановило дальнейшее

развитие дефляции. Однако вынос питательных веществ сельскохозяйственной продукцией без достаточного возмещения их удобрениями до сих пор является причиной отрицательного баланса углерода, азота и фосфора в почвах.

В подзоне черноземов обыкновенных содержание гумуса за наблюдаемый период понизилось на 4-7%.

В Северо-Казахстанской области содержание гумуса уменьшилось на 1-7%. В Акмолинской области – на 6-10%. Так как содержание и динамика валового азота тесно связаны с показателями гумуса, то та же закономерность снижения характерна и для валового азота. В Северо-Казахстанской области за наблюдаемый период между III и I турами содержание валового азота понизилось до 8%, валового фосфора увеличилось до 16%. Отмечено уменьшение подвижных форм фосфора и калия соответственно на 33% и 4%. Анализ динамики емкости поглощения свидетельствует об уменьшении поглотительной способности почв на 24% в связи с длительным интенсивным сельскохозяйственным использованием. Произошло уменьшение поглощенного кальция на 22%, магния на 18%, натрия на 59%. Анализ динамики легкорастворимых солей свидетельствует в целом об увеличении их содержания в варианте II/I и III/I на 14% и уменьшении на 21% в варианте III/II.

Что касается механического состава, то практически во всех доминантах идет незначительное увеличение фракций размером менее $<0,001$ мм на 5% и уменьшение фракций размером менее $<0,01$ мм на 2%.

В Акмолинской области за период между III и II-ым турами наблюдается понижение валового азота на 14%, валового фосфора на 6%. Содержание подвижных форм фосфора не изменилось в варианте III/I и возросло в варианте III/II на 84%, в варианте III/II на 72%. Подвижные формы калия в варианте

III/I понизились на 44%, в варианте III/I возросли на 11%.

Незначительно убывает емкость поглощения – за период между III и I-ым турами снижение составляет 1%.

Отмечается также снижение поглощенного кальция, магния, натрия соответственно на 1%, 3%, 61%.

Содержание легкорастворимых солей в слое почвы 0-30 см увеличилось на 34%. Не изменилось содержание почвенной фракции размером $<0,01$ мм, однако возросло содержание фракции размером $<0,001$ мм на 29%.

В подзоне черноземов южных данные свидетельствуют о снижении содержания гумуса на 11 - 21%, с минимальными значениями в Акмолинской и Актюбинской и максимальными в Восточно-Казахстанской области. Значительное понижение запасов гумуса в Восточно-Казахстанской области отмечено в варианте III/I - до 21%, в Акмолинской и Актюбинской областях в варианте II/I - 16%. В Восточно-Казахстанской области в варианте III/I отмечено увеличение валового фосфора на 6%, содержание валового азота, напротив, понизилось на 15%. Возросли запасы подвижного фосфора на 57%, подвижного калия на 16%.

Поглотительная способность почв уменьшилась в связи с длительным интенсивным сельскохозяйственным использованием на 10%. Анализируя состав поглощенных оснований, можно сделать вывод, что поглощенный кальций и магний уменьшились соответственно на 5 и 49%, а обменный натрий увеличился на 246%. Что касается механического состава почв, то здесь в основном содержание фракции размером $<0,001$ мм увеличилось на 27%, а фракции размером $<0,01$ мм уменьшилось на 9%.

В подзоне черноземов южных в Акмолинской области данные мониторинга свидетельствуют об уменьшении подвижных форм фосфора и калия в варианте II/I и III/I

соответственно на 18% и 20% и увеличение его в варианте III/I на 17 и 21%. Большому варьированию подвержено содержание валовых форм азота и фосфора.

За промежуток времени от I тура ко II и III-ему величина валового азота уменьшилась на 19%, и напротив, увеличилась на 7% от II тура к III-ему. Запасы валовых форм фосфора возросли в варианте III/I и III/II на 12%, а в варианте III/I уменьшились на 8%.

Заметное снижение подвижного фосфора и калия наблюдается за период от I тура ко II и III на 18%-20% и повышение между турами III/II на 17 и 21%. Содержание карбонатов значительно увеличилось и в варианте III/II прирост составил до 186%.

Емкость поглощения в среднем увеличилась на 6%, поглощенный кальций на 19%, магний на 184% и значительно возросло содержание обменного натрия. Механический состав почвы также претерпел изменения. Практически во всех доминантах отмечено незначительное увеличение фракций < 0,001 и < 0,01 мм на 18% и 2% соответственно.

В пределах подзоны южных черноземов в Актюбинской области содержание валового азота за наблюдаемый период между турами III и I-ым уменьшилось на 3 - 19%, валового фосфора на 20 - 44%. Уменьшилось содержание подвижного калия от 2 до 3%.

Наблюдается устойчивая тенденция к уменьшению емкости поглощения на 5 - 26%, повышению щелочности почвенной среды на 2 - 6% и содержания воднорастворимых солей на 28 - 44%.

В результате анализа и сопоставления полученных данных в пределах степной зоны можно сделать вывод:

Анализ динамики содержания гумуса за наблюдаемый период между III и I турами показывает, что в процессе дли-

тельного сельскохозяйственного использования земель происходит уменьшение содержания гумуса, а, следовательно и снижение плодородия почвы. Вместе с уменьшением содержания гумуса уменьшается и содержание валового азота. Содержание валового фосфора колеблется в значительных пределах, часты случаи как высоких, так и низких значений.

Динамика содержания подвижного фосфора и калия показывает наличие двух тенденций: уменьшение их содержания в связи с выносом растениями и увеличение их содержания при внесении удобрений.

Анализ динамики емкости поглощения свидетельствует в большинстве случаев о ее понижении, что связано со снижением естественного плодородия почв и с уменьшением содержания агрономически ценных частиц почвы. В редких случаях величины емкости поглощения возрастают, что связано с внесением органических и минеральных удобрений. Почвы данной зоны обнаруживают ясно выраженную тенденцию к росту содержания воднорастворимых солей. Анализ динамики механического состава свидетельствует об увеличении содержания илистой фракции в почвах.

Сухостепная зона

(в пределах Западно-Казахстанской, Актюбинской, Карагандинской и Восточно-Казахстанской областей)

Зона сухих степей мало обеспечена влагой. Среднегодовое количество осадков колеблется в пределах 250-300 мм. Обеспеченность теплом выше среднего. Средняя годовая температура воздуха изменяется от 1,9 до 5°. Сумма температур выше 10°C - 2300-2800?. Гидротермический коэффициент равен 0,2-0,7.

На сельскохозяйственные угодья приходится 89% от территории зоны. Пашня занимает 18% от площади сельско-

хозяйственных угодий. Доминанты представлены темно-каштановыми и каштановыми почвами.

В сухостепной зоне в подзоне темно-каштановых почв за наблюдаемый период от I к III-ему туру результаты анализов показали, что в процессе длительного сельскохозяйственного использования происходит уменьшение гумуса на 5 - 24% с минимальными значениями в Западно-Казахстанской и максимальными в Карагандинской областях.

В Западно-Казахстанской области за наблюдаемый период содержание валового азота уменьшилось на 18%, валового фосфора на 16%. Понижилось содержание гидролизуемого азота, в варианте III/I на 34%.

Подвижные формы фосфора и калия в варианте III/I и III/II уменьшились, соответственно на 10 и 24%, в варианте III/III увеличились на 38 и 9%.

Емкость поглощения за период между турами III/I увеличилась на 5%, а в варианте III/II уменьшилась на 21%. За период от III к I туру возросло значение поглощенного натрия на 87%, поглощенного кальция на 7%. Величина поглощенного магния понизилась на 5%. Значительно увеличилось содержание воднорастворимых солей и в варианте III/II составило 192%. В вариантах III/I и III/II количество солей уменьшилось, соответственно на 69 и 40%. За наблюдаемый период в варианте III/I возросло содержание фракции илестых частиц на 29%.

В Актюбинской области на темно-каштановых почвах за наблюдаемый период анализ динамики комплекса почвенных параметров свидетельствует, что бессистемное внесение удобрений и ядохимикатов, ежегодные обработки и использование тяжелых сельскохозяйственных машин привело к снижению в почвах гумусовых и других питательных элементов.

На неорошаемой пашне отмечены существенные потери гумуса, достигающие 18%. С содержанием и динамикой гумуса связано содержание валового азота, количество которого уменьшилось на 5-16%. Количество валового фосфора уменьшается во времени на 6 - 43%. Содержание подвижного фосфора уменьшилось в пределах 35-75%. Отмечено увеличение подвижного калия на 23%.

На орошаемых землях также происходит интенсивное истощение почвы. Между турами III и I содержание гумуса снизилось на 14 - 25%. Аналогичное снижение отмечено также и для валового азота на 7 - 20%.

Довольно противоречивые данные получены по динамике содержания валового фосфора. Здесь нет четко выраженной закономерности. Отмечается увеличение количества валового фосфора от 40 до 70%, в ряде случаев уменьшение на 15%. Такие же противоречивые данные по динамике подвижного фосфора и калия.

Динамика содержания гумуса на темно-каштановых почвах в природных кормовых угодьях свидетельствует о значительном уменьшении содержания гумуса. За наблюдаемый период от I тура к III-ему уменьшение составляет 2-40%. Вместе с уменьшением гумуса происходит уменьшение валового азота на 13 - 29%, валового фосфора на 33 - 42%, подвижного фосфора на 16 - 62%.

За анализируемый период на темно-каштановых почвах происходит снижение емкости поглощения на 6 - 36%. Отмечено стабильное повышение реакции почвенной среды на 5-10%. Наблюдается увеличение содержания легкорастворимых солей от тура к туру. По всем расчетным слоям отмечается уменьшение илестой фракции в среднем на 8%.

В Карагандинской области за наблюдаемый период от I тура к III-ему изменения содержания валового азота и фос-

фора тесно связаны с изменением органической части почвы. Проявляется тенденция к снижению содержания валового азота и фосфора соответственно на 16 и 22%.

Противоречивые данные по динамике подвижного фосфора. В варианте II/I отмечается его понижение на 18%, в вариантах III/I и III/II повышение соответственно на 17 и 14%.

Содержание подвижного калия в среднем за период от I до III тура возросло на 19%.

Емкость поглощения понизилась на 5%. Отмечается также понижение поглощенных кальция, магния и натрия соответственно на 8, 10 и 19%.

Показатели динамики легкорастворимых солей свидетельствуют о понижении их на 16% в варианте II/I и повышении на 8% в варианте III/I.

Содержание илистой фракции в варианте II/I уменьшается на 8% и в варианте III/I увеличивается на 7%.

В Восточно-Казахстанской области за промежуток времени от I тура к III-му на богарной пашне, на темно-каштановых почвах произошло уменьшение гумуса на 18%, валового азота на 25%. Содержание валового фосфора возросло на 9%.

Увеличилось также содержание подвижных форм фосфора и калия соответственно на 83% и 8%.

Понижается емкость поглощения, в среднем на 13%. Уменьшилась доля поглощенного кальция на 1% и магния на 51%. Значительно возросло содержание поглощенного натрия.

Количество легкорастворимых солей возросло на 18%. Сумма частиц <0,001 мм уменьшилась на 5%, сумма частиц < 0,01 мм практически не изменилась.

В подзоне каштановых почв в Карагандинской области содержание гумуса понизилось в варианте III/I на 17%. Что касается валового азота, то здесь в целом отмечается тенден-

ция к снижению его содержания на 30%. Снижение наблюдается также по содержанию валового фосфора на 15%.

По подвижному фосфору данные довольно противоречивые, в варианте II/I наблюдается увеличение на 56% и в варианте III/I уменьшение на 30%.

Отмечается стабильное возрастание подвижного калия. За наблюдаемый период его количество увеличивается от 26 до 88%.

Данные по емкости поглощения подтверждают уменьшение поглотительной способности почв. В варианте III/I емкость поглощения уменьшилась на 5%. В составе поглощенных оснований уменьшилась на 8% доля обменного кальция, увеличились доли обменного магния на 11% и натрия на 22%.

Анализ динамики легкорастворимых солей свидетельствует о понижении их количества в среднем на 17%.

За наблюдаемый период в варианте III/I возросла сумма илистой фракции на 28%.

В Восточно-Казахстанской области в подзоне каштановых почв за наблюдаемый период от I тура к III-му понижается содержание гумуса на 18%, валового азота на 10%, валового фосфора на 16%. Подвижные формы фосфора и калия напротив возрастают, соответственно, на 27% и 17%.

Емкость поглощения изменилась незначительно. Уменьшились доли поглощенного кальция и магния в среднем на 3%. Возросла доля поглощенного натрия на 64%.

Произошло снижение содержания легкорастворимых солей на 26%. Практически не изменилось содержание илистой фракции.

Сравнивая основные почвенные показатели в сухостепной зоне можно сделать соответствующие выводы, что уменьшение содержания гумуса на сельскохозяйственных угодьях связано с неэффективностью зональной агротехни-

ки, недостаточным внесением органических и минеральных удобрений, отсутствием рациональных севооборотов.

С уменьшением содержания гумуса значительно снижается содержание валового азота и фосфора, что приводит к понижению почвенного плодородия.

Динамика содержания подвижных форм фосфора и калия показывает наличие двух тенденций: уменьшение его содержания в зависимости от выноса растениями и пополнение его при внесении органо-минеральных удобрений.

Со снижением содержания гумуса соответственно снижаются величины емкости поглощения, что влечет, в свою очередь уменьшение доли поглощенных кальция, магния и натрия. За редким исключением в результате внесения органо-минеральных удобрений и применением оптимальной агротехники, емкость поглощения может возрастать.

Динамика содержания воднорастворимых солей свидетельствует в одних случаях об увеличении их содержания, в других случаях об уменьшении.

Полупустынная зона

(в пределах Актюбинской области)

Характерной особенностью полупустынной зоны является очень низкая обеспеченность влагой на фоне высоких температур. Годовое количество осадков составляет 170-220 мм, среднегодовая температура воздуха 16°C. Сумма температур выше 10°C - 1800-3400°. Гидротермический коэффициент 0,2-0,7.

Сельскохозяйственные угодья занимают 91% площади зоны. Преобладают низкопродуктивные пастбища, составляющие 90% от площади сельхозугодий. Распаханных земель мало, их количество не превышает 4%. В связи с малым количеством осадков земледелие ведется, в основном,

при орошении. Доминирующими почвами являются светло-каштановые и каштановые почвы.

Анализ данных базового мониторинга свидетельствует о деградации земель. В первую очередь это относится к агроистощению почв в процессе сельскохозяйственного производства.

Из сопоставления данных I-го и III-его тура обследования установлено, что содержание гумуса снизилось на 43%, валового азота на 24%, валового фосфора на 23%. Уменьшилось также содержание подвижного фосфора на 32% и подвижного калия на 23%.

В редких случаях на светло-каштановых почвах отмечается повышение подвижного калия от 1% до 52%. На всех почвенных разновидностях отмечена четкая тенденция к снижению содержания обменного натрия в среднем на 50%. Происходит процесс подщелачивания почвы, при котором рН увеличивается на 13%.

На основании данных базового мониторинга почв полупустынной зоны можно сделать вывод, что в данной зоне практически по всем почвенным разновидностям отмечается интенсивное уменьшение содержания гумуса, валовых и подвижных форм элементов питания. Основными причинами обусловившими развитие этих процессов, является бессистемное использование земель, нарушение и уничтожение естественного травостоя при выпасе скота, дисбаланс гумуса и питательных веществ в пахотных землях в связи с недостаточным внесением органо-минеральных удобрений.

Предгорно-пустынно-степная зона

Климат зоны отличается высокой континентальностью и засушливостью. Среднегодовая температура воздуха +9,1°C. Лето сухое и жаркое. В очень жаркие годы температура достигает +45°, а зимой минимальная температура дохо-

дит до -40°C . Сумма температур выше 10°C составляет 3600-3800°. Среднегодовое количество осадков колеблется в пределах 240-360 мм. Гидротермический коэффициент 0,7-1,0.

Свыше 90% площади зоны заняты сельскохозяйственными угодьями. В составе угодий на долю пашни приходится 24%. В хозяйственном отношении пахотные земли имеют большое экономическое значение, что связано с составом возделываемых культур (табак, овощи, фрукты и ягоды).

В предгорно-пустынно-степной зоне выделяются подзоны сероземов светлых и обыкновенных, светло- и темно-каштановых почв.

Характеристика изменения состояния почв зоны дается на основании данных базового мониторинга сероземов обыкновенных Алматинской области.

В Алматинской области в предгорно-пустынно-степной зоне наблюдается повсеместное снижение уровня почвенного плодородия, выражающееся в падении содержания гумуса, валовых и подвижных форм питательных веществ почв. В варианте III содержание гумуса на богарной пашне снизилось в среднем на 11%, на пашне орошаемой на 23%. Содержание валового азота на богарной пашне снизилось на 20%, на орошаемой на 36%. Содержание валового фосфора падает не так значительно, на пашне орошаемой идет убывание в среднем на 6-9%, на пашне богарной наблюдается небольшое увеличение в среднем на 4%.

Содержание подвижных форм фосфора и калия на богарной пашне снизилось, соответственно, на 18 и 15%. На орошаемой пашне прослеживается другая закономерность: содержание подвижного фосфора увеличилось в среднем на 26%, подвижного калия понизилось на 18%.

За наблюдаемый период от I-го тура к III-му значительно

возрастает карбонатность почв, на орошаемой пашне - на 22%, на богарной пашне - на 58%. По данным базового мониторинга емкость поглощения на пашне богарной уменьшилась в среднем на 12%, на пашне орошаемой на 5%.

На богарной пашне общее содержание воднорастворимых солей снизилось в среднем на 14%. На пашне орошаемой их содержание практически не изменилось.

На природно-кормовых угодьях также прослеживается тенденция общего снижения содержания питательных веществ почв. В среднем запасы гумуса снизились на 3%, валового азота на 8%, валового фосфора на 5%. Карбонатность почв возросла на 4%. Большому варьированию подвержены подвижные формы фосфора и калия. Отмечено снижение подвижных фосфатов на 8%. Содержание подвижного калия увеличилось в среднем на 3%.

Данные показывают, что содержание гумуса, валового азота и фосфора, подвижных форм калия в почвах зоны снижается. В составе поглощенных оснований значительно возрастает обменный натрий. Основными причинами снижения содержания гумуса и подвижных элементов питания является отсутствие мероприятий по сохранению гумуса в почве, недостаточное внесение в почву минеральных и органических удобрений. Урожаи сельскохозяйственных культур создаются в настоящее время за счет невозобновляемого выноса питательных веществ самой почвой, что приводит к снижению ее потенциального и эффективного плодородия.

По результатам геоботанического картографирования, проведенного в 1965, 1981, 1995 годах, установлено что на предгорной равнине площади сбитых пастбищ увеличились на 30%, в песках увеличилось засорение бургуном и качимом в 2 раза.

4. Мониторинг земель на стационарных пунктах наблюдений

Основной функцией службы мониторинга земель является слежение и контроль за состоянием земельного фонда республики. Создание мониторинговой территориально-зональной сети призвано решить задачи мониторинга земель в комплексе с почвенными, геоботаническими, гидрогеологическими, топогеодезическими и др. обследованиями и изысканиями.

Сеть стационарных и полустационарных экологических площадок (СЭП, ПСЭП) формируется в границах административных областей с учетом природно-сельскохозяйственного районирования территории (зона, провинция) по видам сельскохозяйственных угодий: пашня орошаемая (со староорошаемой залежью), пашня богарная (с богарной залежью), природные кормовые угодья.

Основой для определения точек заложения стационарных пунктов наблюдения является информация по почвенным доминирующим разновидностям, собранная и систематизированная на основании инвентаризации всех имеющихся почвенных и геоботанических материалов в производственных подразделениях ГосНПЦзем.

Почвенные показатели, усредненные по генетическим горизонтам и расчетным слоям, сгруппированные по турам обследований (I тур - до 1970г., II тур - с 1971 до 1980гг., III тур - после 1980г.), проанализированные с выявлением динамики изменений во времени, являются исходными материалами для дальнейших наблюдений.

Основная фондовая информация мониторинга включает в себя комплекс обязательных исследований:

- морфологических свойств почв;
- водно-физических свойств почв;

- физико-химических показателей;
- уровня грунтовых вод, их минерализации;
- агрохимических показателей;
- характера проведенных мелиоративных мероприятий;
- метеорологических данных за период проведения работ;
- показателей химического загрязнения почв.

На стационарных экологических площадках проводятся многолетние режимные наблюдения с периодичностью на СЭП: 1 - 3 года, на ПСЭП - с интервалом в 5 лет для выявления процессов, оказывающих влияние на качественное состояние земель. При этом определяются наиболее мобильные показатели почвообразовательного процесса:

- засоление;
- карбонатность;
- гипс;
- солонцеватость (на мелиорируемых участках);
- гумусированность;
- полевая влажность;
- вид сельскохозяйственных культур, их сортность, урожайность;
- общая мощность гумусового горизонта А+В;
- запас продуктивной влаги в корнеобитаемом слое.

Оценка состояния земель дается на основе анализа результатов сравнения полученной информации с нормативными показателями и данными базового мониторинга.

Формирование территориально-зональной сети осуществляется поэтапно:

На начало 2001 года заложено 257 стационарных пунктов наблюдений, из них 94 СЭП и 157 ПСЭП. В 2000 г. наблюдения велись на 64 площадках, заложенных на пашне богарной и орошаемой.

Для ведения мониторинга растительного покрова при-

родных кормовых угодий в Алматинской области на горных пастбищах в 1982г. заложен стационар "Ушконур", в пустынной зоне с 1987 действует полигон "Южный". Ведутся наблюдения за структурой растительных сообществ, динамикой прироста надземной массы по сезонам года и колебаний урожая в различные по климатическим условиям годы. Наблюдения проводятся как на используемой под пастбища территории, так и в условиях заповедания.

Многолетние наблюдения на геоботаническом стационаре "Ушконур" показали, в результате интенсивного выпаса растительный покров горных пастбищ постепенно деградирует. В условиях бессистемного использования в травостое пастбищ среднегорья и высокогорья начинают преобладать непоедаемые и плохоедаемые растения (зопник, манжетка). В результате наблюдений установлено, что только после 3-х летнего отдыха начинается постепенное восстановление травостоев. Так для восстановления структуры разрушенных злаковых травостоев потребовалось 9-10 лет отдыха в условиях заповедания. Более медленно идет процесс восстановления коренной растительности, расположенной выше 2500-2600 метров над уровнем моря.

В динамике фитомассы влияние заповедания сказывается уже на второй год. Увеличение надземной массы на некоторых участках достигает 50% и более.

За последние 3 года нагрузка скота на горных пастбищах значительно снизилась. Вследствие этого, наряду с некоторым повышением урожайности на пастбищах, используемых с умеренной нагрузкой на 15-30%, происходит засорение травостоя старикой, там где пастбища не используются. Это приводит к угнетению коренной растительности, а в некоторых случаях и к снижению фитомассы ценных кормовых трав. На высоте 2200-2400 м отмечено увеличение

в злаково-разнотравных травостоях душистого колоска, который не поедается скотом, на 10%. На высоте 2400-2600 м идет интенсивный процесс зарастания троп душистым колоском и тимофеевкой степной. На высоте более 2600 м существенных изменений в травостое не отмечено, что обусловлено низкими температурами воздуха. Здесь по-прежнему доминируют манжетка и зопник.

На полигоне "Южный" наблюдения проводятся на предгорной равнине, где в результате перевыпаса около 50% пастбищ сбиты. Ценные кормовые растения - полынь, изень, терескен выпадают из травостоя, заменяясь эбелеком, торгайотой и эфемерами.

В песках, где пастбища интенсивно используются в летний период, наблюдаются разбитые пески. В результате наблюдений установлено увеличение в 2 раза площади засоренных адраспаном пастбищ за период с 1981 по 1985гг. За этот период на наблюдаемом участке зафиксировано увеличение в 2 раза площади сильно сбитых эбелеково-эфемеровых пастбищ. Кроме того, было выявлено колебание урожайности основных эбелековых и торгайотовых пастбищ от 4,0 до 7,0 ц/га во влажные годы до 1,5-3,0 ц/га в засушливые, полынно-эбелековых соответственно - от 4,5-5,7 ц/га до 1,8-3,0 ц/га.

На бугристых песках увеличивается засорение травостоя бургуном и качимом. Если в 1981г. эти растения присутствовали в травостое единично, то в 1995г. были выделены бургуновые модификации на площади 200 га, т.е. засорение территории увеличилось на 7%.

Мониторинг растительного покрова пустынных пастбищ предгорной равнины показал, что за период 1995-1998гг. значительных изменений в видовом составе травостоя не произошло.

Кроме того установлено, что в годы, когда количество осадков выше среднего на 20-30%, урожайность пастбищ увеличилась также на 25-30% (1993 и 1994гг.). В годы с обильными весенними осадками (1993, 1994, 1996) урожайность эфемеров и эфемероидов увеличилось в 2-3 раза. Напротив в годы с сухой жаркой весной (1992, 1995, 1997) урожайность пастбищ уменьшилась до критических величин – 0,5-0,7 ц/га.

5. Мониторинг регионов с негативной экологической ситуацией

В регионах с напряженной экологической ситуацией необходимо проведение специальных мониторинговых исследований всего комплекса дестабилизирующих факторов.

В ходе становления и развития системы регионального мониторинга осуществляются:

1. Определение объектов мониторинга земель с выявлением основных ареалов распространения негативных процессов и явлений в Казахстане;
2. Разработка системы показателей по каждому негативному процессу и явлению на региональном уровне;
3. Разработка унифицированных методик и создание нормативно-инструктивной базы по оценке показателей мониторинга земель различного назначения;
4. Создание стационарных и полустационарных пунктов наблюдений, полигонов, обеспечивающих экспериментально-производственную отработку технологий и непосредственные наблюдения в целях получения информации по показателям состояния земель;
5. Разработка комплексных показателей и методов получения интегральных оценок для выявления суммарного негативного воздействия различных факторов на состояние земельного фонда.

Наиболее приоритетные регионы мониторинга земель республики - это зоны экологического бедствия Прикаспия и Приаралья.

Мониторинг земель Прикаспия

Среди регионов и зон экологического бедствия Казахстана особое место занимает Прикаспийский регион, рассматриваемый здесь в административных границах Атырауской области.

Экологическая ситуация здесь формируется под влиянием природных и антропогенных факторов – регрессии и трансгрессии Каспийского моря, а также в связи с объемами и интенсивностью нефтедобычи.

Колебания уровня моря является ключевым экологическим фактором, оказывающим существенное влияние на структуру и состав почвенного покрова и растительных сообществ.

Климат региона – резко континентальный, засушливый.

На территории Атырауской области выделено два агроклиматических района.

1. Очень сухой умеренно-жаркий район, занимающий северо-восток области. Сумма температур выше 10° составляет 3200-3400°. Средняя температура июля 24-25°С, января -12-13°С. Количество осадков не превышает 200 мм. Устойчивый снежный покров образуется во второй декаде декабря и сохраняется в среднем 3-3.5 месяца. Высота снежного покрова 15-20см.
2. Очень сухой жаркий район охватывающий основную территорию области. Сумма температур выше 10°С достигает 3400-3800°. Средняя температура июля 25-26°С, средняя температура января -8-12°С. Среднее годовое количество осадков не превышает 180мм. Устойчивый снежный покров

образуется во 2-3 декаде декабря, средняя высота его 10-15 см. Для всей территории области характерны сильные ветры и бури. Средняя скорость ветра 4-5 м/сек.

По геологическому строению, устройству поверхности и почвенно-ботаническим условиям территория области подразделяется на следующие районы: Прикаспийская низменность, Подуральское плато, плато Устюрт.

Прикаспийская низменность занимает всю северную и восточную часть области. По геологическому строению Прикаспийская низменность представляет собой впадину, где ложе кристаллических и древних осадочных пород опущено на большую глубину (2000-4000 м.), а на их поверхности залегает толща рыхлых неоген-четвертичных морских, дельтовых и озерных засоленных отложений.

Подуральское плато в пределах области входит лишь своей западной окраиной. Большая часть плато сложена песчаными отложениями.

В пределы области на юго-востоке входит западная часть плато Устюрт. По характеру рельефа Устюрт относится к аридно-денудационному столовому плато и характеризуется как волнистая и волнисто-увалистая равнина. Широко развиты различные формы мезо- и микрорельефа в виде сухих долин, такырных понижений, западин, создающих сложность почвенно-растительного покрова.

Вследствие многообразия условий почвообразования почвенный покров области отличается большим разнообразием.

Большая часть территории области расположена в пределах пустынной почвенно-климатической зоны. Пустынная зона разделена на подзону северной пустыни с бурыми почвами и подзону южной пустыни с серо-бурыми почвами. Северо-восточная часть области относится к Прикаспий-

ской провинции пустынно-степной зоны со светло-каштановыми почвами.

Почвы - полугидроморфного и гидроморфного рядов, солонцы, все виды солончаков, пески, встречающиеся повсеместно во всех выше перечисленных зонах.

Работами по инвентаризации и обобщению материалов почвенных изысканий установлено, что на территории области доминирующими по площади почвами являются: солончаки - 1202,3 тыс. га (12,2% от площади сельскохозяйственных угодий), пески - 2843,2 тыс. га (28,9%), солонцы мелкие суглинистые - 478,4 тыс. га (14,9%), легкосуглинистые - 308,2 тыс. га (3,1%), супесчаные - 178,7 тыс. га (1,8%). Данные почвы характеризуются низким естественным плодородием и не пригодны для земледелия по качеству или же требуют дорогостоящих мелиоративных мероприятий. В связи с этим организация на них экологических площадок и ведение мониторинговых наблюдений за почвенными параметрами не целесообразно. Поэтому для мониторинга земель дополнительно к доминирующим отобраны наиболее ценные почвенные разновидности в каждой природно-хозяйственной зоне и провинции. Это бурые обычные почвы, бурые солонцеватые солончаковатые, светло-каштановые карбонатные среднemocные и маломощные почвы.

Растительность развивается в экстремальных природных условиях. В результате значительной широтной протяженности территории области отмечается зональность в размещении почвенно-растительного покрова. Основу растительного покрова пустынно-степной подзоны светло-каштановых почв составляют дерновинные злаки (типчак, ковыль Лессинга, ковыли волосатик и сарептский), сочетающиеся с полынями и солянками.

Проективное покрытие поверхности почвы не превышает

40-60%. В результате интенсивного использования пастбища засорены молочаями и однолетними солянками.

Растительный покров подзоны бурых почв представлен различными ассоциациями полыни белоземельной, еркека, биюргуна. В результате антропогенного воздействия травостой этих пастбищ ухудшается, ценные в кормовых отношениях злаки и полыни выпадают, появляются однолетние солянки (эбелек, климакоптера), итсигек. Широко распространены солянковыи сарсазановыи сообщества, приуроченныи к засоленным местам обитания.

На солонцах среди бурых почв растительность изрежена и состоит из полыни малоцветковой, биюргуна, камфоросмы.

Растительный покров песчаных массивов представлен сообществами ксероморфно-псаммофильных растений. Здесь широко распространены еркеково-полынные, шагырово-еркековые, изенево-полынные, полынно-молочаевыи ассоциации. Из кустарников встречаются жузгун, тамариск, астрагал.

В результате антропогенного воздействия в настоящее время растительность песков сильно изменена. Эбелек, разрастающийся на перегруженных выпасом полынных и еркеково-полынных пастбищах, теперь является ландшафтным растением.

Подзона южной пустыни серо-бурых почв отличается более однообразным, бедным видовым составом и изреженным покровом растительности. В растительном покрове преобладают солянковыи ассоциации, образованные сочетанием биюргуновыи, боялычевыи и полынных группировок. Проективное покрытие почвы растениями 20-30%.

Растительность речных долин богата и разнообразна по видовому составу. В поймах рек широко распространены

пырейныи, пырейно-разнотравныи, солодковыи, тростниковыи, пырейно-осоковыи луга.

В прибрежной полосе Каспийского моря на лугово-болотных почвах господствуют тростниковыи ассоциации, на более опресненных участках побережья развиваются рогозовыи, клубнекамышовыи фитоценозы в виде отдельных вкраплений в тростниковый пояс.

Изменение режима Каспийского моря за последнее десятилетие привело к тому, что значительная часть растительности природных кормовых угодий в подтапливаемой полосе вышла из сенокосо- и пастбищеоборота, усугубив и без того напряженную обстановку с кормами для животноводства в этом регионе. Из состава растительных сообществ выпадают более ценные в хозяйственном отношении виды растений, в приморской полосе - тростник, бескильница, ажрек, а на более отдаленных от побережья территориях - полынь белоземельная и пырей ломкий.

Территория Атырауской области по природно-сельскохозяйственному районированию расположена в Арало-Каспийской провинции пустынной и полупустынной зон. Суровость природных условий обусловила формирование ландшафтов, слабо устойчивых к антропогенным нагрузкам, легко разрушающихся при активизации негативных природных процессов и загрязнении окружающей среды. Вследствие регрессии и трансгрессии Каспийского моря, ненормированных антропогенных нагрузок на сельскохозяйственных угодьях, наращивании добычи нефти и газа отмечается дестабилизация экологической ситуации региона, ухудшение состояния земель, деградация почв и растительности природных кормовых угодий.

Анализ использования земельного фонда отраслями хозяйствования показывает, что в области существует прио-

ритет сельскохозяйственного землепользования с перспективой его расширения за счет земель других категорий.

Нерациональное использование земельных ресурсов без учета их потенциальных возможностей, степени устойчивости и допустимых пределов воздействия, на фоне усиливающейся аридизации климата, приводит к истощению, ухудшению и даже к полной деградации.

Деградация земель в Атырауской области вызывается главным образом перевыпасом, уничтожением растительности на топливо, разработкой месторождений, промышленным развитием. По мере деградации земель неизбежны изменения биологического разнообразия: от снижения разнообразия экосистем и их продуктивности до общего обеднения видового состава флоры и фауны.

Деградация почв связана с механическими нарушениями поверхностных горизонтов, ветровой эрозией (дефляцией), изменением водно-солевого режима, переувлажнением и заболачиванием. Существенным фактором деградации земель является загрязнение почв и растений техногенными загрязняющими веществами.

Подробная характеристика состояния земель Атырауской области и их деградации дается в работе Атырауского института региональных научно-технических проблем "Оценка состояния, степени деградации, прогноза изменений растительно-почвенного покрова и научно-обоснованные рекомендации по рациональному землепользованию Атырауской области" (Атырау, 1998).

Сравнение материалов обследования пятидесятых, шестидесятых, восьмидесятых годов и последних лет показывает, что изменения в экосистемах, растительности происходят в основном в сторону ее ухудшения: выпадения из травостоя более ценных растений, особенно злаков, заме-

не их сорными и ядовитыми растениями, однолетними солянками. Особенно большие изменения произошли в долине р. Эмбы, песках Прикаспийских Каракумов, в северной части побережья Каспийского моря, в междуречье Кайнар-Сагиз, в низовьях Кайнара. На других участках области полынные, испытывающие большую нагрузку в пастбищный период, подверглись засорению итсигеком, местами значительно; часто на второе место выходит эбелек - индикатор сбоя.

Изменения, произошедшие в прибрежной полосе Каспийского моря, соответствуют генетической смене растительности, происходящей в результате обсыхания освободившейся от моря суши. На таких участках развиты солерос и другие однолетние солянки. По мере понижения грунтовых вод и рассоления почв солерос сменяют тростник, сведа, сарсазан, а в дальнейшем - однолетние солянки и злаки (акмаммык, ажрек). В последующем однолетние солянки вытесняются сарсазаном и биюргуном, злаки - полынью.

Анализ урожайности пастбищ различных лет обследования позволяет сделать вывод о потере ресурсного потенциала на участках интенсивного их использования за счет ухудшения их качества и увеличения массы непоедаемых растений.

Количественное увеличение сбитых, засоренных, обедненных по флористическому составу травостоев говорит о прогрессирующей деградации пастбищ области.

Анализ имеющихся материалов показывает, что деградация растительного покрова на различных частях территории области была различной. Если принять за исходное состояние 1950 год, то темпы деградации на начальном этапе были очень высокими в количественном выражении. Например, на песках Индерского района ежегодное уменьшение с 1951 по 1960 гг. площади кияковых пастбищ составляло

8431,56 га в год, а с 1961 по 1983гг. - 101,26 га в год. Засорение здесь же итсигеком, молочаем, адраспаном с 1950 по 1960гг. составляло 751,67 га в год, а с 1961 по 1983гг. - 529,35 га в год. Косимые пастбища (кыяковые, кыяково-полынные, злаково-полынные) с 1950 по 1983гг. уменьшались на 2022,97 га в год. Всего по Индерскому району засорение растительного покрова молочаем, адраспаном, итсигеком с 1951 по 1960гг. составляло 4724,67 га в год, а с 1961 по 1983гг. - 624,39га в год. Аналогичное засорение растительного покрова по Курмангазинскому району с 1951 по 1983гг. составило 1812,59 га в год.

В дельте Волги, севернее и западнее Ганюшкино, где в 1950-х годах были широко распространены пырейно-разнотравные луга, в настоящее время развиты солянковые, солянково-кустарниковые и солянково-адраспановые пастбища. По Курмангазинскому району площади кыяковых пастбищ с 1951 по 1983гг. сократились на 1321,25 га.

Таким образом, начиная с 1950-х годов, в связи с изменением природной среды происходила усиленная деградация почвенно-растительного покрова региона. Цифровые данные, характеризующие ежегодные темпы деградации, базируются на фактических материалах геоботанических исследований 1950, 1960, 1983 годов и данных 1996 года, полученных с использованием космических снимков.

Если принять общий земельный фонд области за 100%, то в 1950-1961гг. доля неизменного (чистого) почвенно-растительного покрова составляла 28,67%, слабоизмененного - 24,03%, среднеизмененного - 28,33% сильно и очень сильноизмененного - 15,26% и прочих земель (соры, такыры) - 3,71%.

В 1982 году доля условно неизменного почвенно-растительного покрова уже была всего 16,19%, слабоизмененного - 29,43 %, среднеизмененного - 18,38%, сильно - и очень силь-

ноизмененного - 31,49% и прочих земель (соры, такыры) - 4,51%.

По материалам 1996 года условно измененный почвенно-растительный покров почти сохранился за исключением отдельных встречающихся пятен на исследуемых территориях. Доля слабоизмененного почвенно-растительного покрова составляла 19,33%, среднеизмененного - 24,73%, сильно - и очень сильноизмененного - 49,15% и прочих земель (соры, такыры) - 6,79%.

Если сравнить соотношение деградированных земель по категориям изменений по годам, то имеем такую картину. Доля условно неизменного почвенно-растительного покрова от общего баланса земель в 1950-1961гг. составляла 28,67%, в 1982г. - 16,19%, а к 1996 году такой покров не сохранился. Доля слабоизмененного почвенно-растительного покрова в 1950-1961гг. составляла 24,03%, в 1982г. - 29,43%, а в 1996 году - 19,33%.

Соотношение среднеизмененного почвенно-растительного покрова: в 1950-1961гг. - 28,33%, в 1982г. - 18,38%, а в 1996 году - 24,73%. Доля сильно - и очень сильноизмененного почвенно-растительного покрова: в 1950-1961гг. - 15,26%, в 1982г. - 31,49%, а в 1996 году - 49,15%. Эти данные показывают значительные изменения соотношения площадей деградированных земель. Доля прочих земель (соры, такыры) в 1950-1961гг. - 3,71%, в 1982г. - 4,51%, а в 1996 г. - 6,79%.

При определении соотношений площадей земель различной степени деградации следует иметь в виду, что общий баланс земельного фонда остается неизменным и только по времени одни категории нарушенных земель переходят в другие.

Среднегодовые темпы деградации земель неодинаковые, площади условно неизменных (чистых) земель постоянно

сокращались почти до исчезновения. С 1950-1961 гг. по 1982г. их площади уменьшались ежегодно на 70476 га, а с 1982г. по 1996г. ежегодное сокращение площади условно неизменных земель достигло 137140га в год.

Площади слабоизмененных земель почвенно-растительного покрова с 1961 по 1982гг. увеличивались ежегодно на 30476 га, а с 1982г. по 1996г. происходило уменьшение их площадей на 85536 га в год. В данном случае происходило перераспределение земель по степени деградации. Условно неизменные земли переходили в слабоизмененные. Последние - в среднеизмененные и т.д.

Площади среднеизмененных земель почвенно-растительного покрова с 1961 по 1982гг. уменьшались на 56190 га, а с 1982 г. по 1996г. увеличивались ежегодно на 53750 га.

Территории сильно и очень сильноизмененных земель по времени постоянно увеличивались. Площади их с 1961 по 1982гг. увеличивались на 90714 га в год, а с 1982 по 1996гг. - на 149643 га в год. Темпы образования сорос, такыров тоже были высокими. Площади их с 1961 по 1982гг. увеличивались на 4524 га в год, а с 1982 по 1996гг. - на 19286 га в год.

С 1961 по 1996гг. среднегодовые темпы изменений земель были: для земель условно неизменных - 55214 га в год. Площади сильно и очень сильноизмененных земель на этот же период увеличивались на 114857 га в год, а прочие земли (соры, такыры) увеличивались на 10429 га в год.

Таким образом, ухудшение экологической обстановки области к настоящему времени, по сравнению с состоянием в 1950 году, связано с развитием нефтегазового комплекса, транспорта, деятельностью военных полигонов и предприятий сельского хозяйства (растениеводства, животноводства) и вызвало значительную деградацию и опустынивание земель исследованного района.

Почвы территории области в различной степени загрязнены. Во многих случаях загрязнения почвы связаны с деятельностью нефтеразведочных, нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих организаций. Основные загрязняющие вещества - это нефтяной и газовый шлам, сточные и попутные воды, углеводороды, оксиды азота и серы, сероводород, газовый конденсат и др.

При разработке нефтегазовых месторождений значительные части земель сельхозугодий изымаются из оборота и подвергаются нарушениям почвенного покрова при строительстве технологических объектов. При этом уничтожается растительность, разрушаются и уплотняются верхние горизонты почв. Уничтожение растительности оказывает стимулирующее действие на развитие эрозионных процессов. При бурении из скважин извлекаются сильнозасоленные грунты, являющиеся источниками локального техногенного вторичного засоления.

На территории Атырауской области расположены ядерный и ракетные полигоны, являющиеся источниками радиоактивного загрязнения земель. Радиоэкологические работы, проведенные в 90-х годах, выявили множество техногенных загрязнений, сосредоточенных на участках нефтепромысловых работ.

Загрязнение почв выбросами транспортных средств происходит в придорожной полосе и в местах большой концентрации их - в населенных пунктах, особенно по дороге Кульсары - Тенгиз. Основным загрязнителем является свинец.

Участки складирования промышленных, коммунальных, бытовых и сельскохозяйственных отходов, минерального сырья, пестицидов, гербицидов и химических удобрений создают в случае отсутствия изоляции местные (локальные) очаги загрязнения.

Основными причинами загрязнения почв является сток, фильтрация, выщелачивание бытовых, промышленных и сельскохозяйственных отходов, отходов военно-промышленного комплекса; орошение загрязненными водами, загрязнение грунтовых и подземных вод; выпадение загрязняющих веществ из атмосферы, радиоактивные загрязнения и разливы токсичных веществ на военных полигонах.

В связи с начавшимся в 1977 году подъемом уровня Каспийского моря на береговой части суши и шельфа произошла активизация экзогенных геологических процессов (подтопление и затопление низких берегов, интенсивные проявления нагонных явлений с моря – морян, абразия, заболачивание).

В результате частичного затопления нефтепромыслов наблюдается активное загрязнение акватории Каспийского моря нефтепродуктами.

Нефть является основным компонентом загрязнения почв на всей территории размещения нефтепромыслов от Маката на севере до границы с Мангистауской областью на юге, от берегов Каспия на западе и до меридиана Мунайлы на востоке. Содержание нефтепродуктов в почве на участках нефтепромыслов и вблизи них составляет обычно 1-6 реже до 10 г/кг, в отдельных пробах – 13-30 г/кг. При этом необходимо отметить, что пробы отбирались с визуально «чистых участков». В поверхностных водах, тоже визуально «чистых», содержание нефтепродуктов достигает 0,6-4,6 мг/л, в том числе в плесах р. Эмбы 0,8-1,2 мг/л. В долине р. Эмбы отмечено также загрязнение почвы нефтепродуктами в количестве до 1-7 г/кг.

Таким образом, экологическая обстановка на исследованной территории области весьма неудовлетворительная, особенно в пределах Тенгизской площади, где ее надо рассматривать как весьма неблагоприятную для жизнедея-

тельности людей. В ходе естественного геологического развития в почвах практически всей территории комплекса Тенгизского месторождения накапливались и, по-видимому, накапливаются в настоящее время высокотоксичные химические элементы, содержание которых многократно превосходит предельно допустимые концентрации: цинк - до 6 ПДК, фтор - не менее 5-6 ПДК, бор - 1-20 ПДК, никель - 2,5-13 ПДК, хром - до 11000 ПДК, фтор - до 4 ПДК, железо - до 8 ПДК, скандий - до 4 ПДК, нитрат-ион - до 20 ПДК. Кроме того, отмечается повышенное содержание в почвах других токсичных элементов, ПДК для которых пока не установлены, а также косвенные признаки зараженности почв сероводородом. Не вызывает сомнений, что работы по опоскованию, разведке, введению в эксплуатацию Тенгизского месторождения, благодаря разуплотнению перекрывающего комплекса пород, спровоцировали активизацию естественных геохимических процессов и, таким образом, стимулировали ухудшение экологической обстановки на этой территории. Представляется очевидным, что по мере эксплуатации месторождения будет играть все более решающую роль техногенный фактор ухудшения экологического состояния Тенгизской площади.

Вторым участком, вызывающим тревогу, является г. Атырау и его ближайшие окрестности, где экологическую обстановку следует рассматривать как весьма неудовлетворительную. По всей обследованной площади здесь выявлено содержание химических элементов, существенно превышающее ПДК. Самым неблагоприятным для жизни людей является центр города.

Экологическую обстановку в пределах Индер-Атырауской площади также следует рассматривать как весьма неблагоприятную для жизнедеятельности людей. В ходе при-

родных геологических процессов, происходящих в почвах практически всей территории, накапливались и, по-видимому, накапливаются в настоящее время высокотоксичные химические элементы. Кроме того, экологическая обстановка ухудшалась в процессе вовлечения этой территории в хозяйственную деятельность (эксплуатация Индерского месторождения, поливное земледелие и т.п.). В настоящее время содержание в почвах ряда высокотоксичных элементов (никеля, цинка, бора, хрома) многократно превосходит ПДК. Кроме того, отмечается повышенное содержание в почвах других токсичных элементов. К числу наиболее неблагоприятных для длительного пребывания людей следует отнести территории, характеризующиеся в настоящее время наиболее высокими значениями токсичных элементов: свинца, фтора, брома, бария и нитрат-иона.

Также неудовлетворительной остается экологическая обстановка Атырау-Ганюшинской площади. Это относится прежде всего к участкам, так или иначе вовлеченным в хозяйственную деятельность. По всей площади обследования здесь выявлено содержание химических элементов, существенно превышающие предельно допустимые концентрации. Приоритетными загрязняющими веществами являются: цинк, никель, хром, фосфор, бор, свинец, фтор.

На территории Кзылкогинского района расположен военный полигон Тайсойган, который является источником загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами. Площадь, полигона, составляет около 651 тыс.га. Очагами заражения являются места падения отработанных частей ракет. В результате этого, по данным Санкт-Петербургского Государственного института прикладной химии НПО ГИПХ образуются пятна загрязнения гептилом (составной частью продуктов распада, которого являются тяжелые металлы) разме-

ром 50 м, образующие зону загрязнения шириной до 1,5 км. Общая площадь, подверженная загрязнению, составляет 11 тыс.га, которые необходимо изъять из сельхозоборота.

До недавнего времени 15% всей территории области занимали ядерный полигон в Курмангазинском районе (более 1 млн.га, центр Азгир) и ракетные полигоны в Кзылкогинском и Магатском районах (Тайсойган, площадь около 800 тыс. га).

На полигоне в пос. Азгир под руководством Всесоюзного НИИ экспериментальной физики ("Арзамас-16") и специалистов Министерства обороны и Минатомпрома СССР в 1966-1979 гг. на 10 технологических площадках в скважинах глубиной от 160 до 1500 м было произведено 17 подземных взрывов ядерных устройств, мощностью эквивалентных от 10 до 20 килотоннам тротила. В результате этих взрывов в толще пластов каменной соли образовались 9 подземных полостей общим объемом около 1,2 млн. кубометров.

Обследование в 1991-1992 гг. этих полостей показало, что в них и сейчас сохраняется от 77 до 1500 Кюри альфа-активных и от 450 до 50000 Кюри бета-активных расщепляющихся (радиоактивных) веществ. Установлено, что в настоящее время 5 полостей из 9 заполнены рассолом из водоносного горизонта, залегающего на глубине 200 метров, и радиоактивное загрязнение распространяется по водоносным горизонтам, расширяя площадь территории, опасной для животного мира, и в первую очередь, для людей.

В связи с этим особый интерес при проведении комплексного эколого-экономического обследования территории полигона вызывает радиационная обстановка как в настоящее, так и в прошедшее время.

По мнению ученых, следует объявить территории Азгирского и Тайсойганского полигонов землями экологического бедствия.

Радиоэкологические работы, проведенные в 90-х годах, выявили множество техногенных радиоактивных загрязнений, формирующихся на участках нефтепромысловых работ Атырауской области.

Пятилетними исследованиями радиоэкологической обстановки на участках добычи нефти на территории деятельности АО "Эмбаунайгаз" и АО "Тенгизмунайгаз" выявлено много участков радиоактивного загрязнения, требующих проведения дезактивационных работ.

Загрязнение окружающей среды сбросами ядовитых отходов нефтедобычи усиливается действием радиации, даже слабые дозы которой здесь провоцируют и усиливают ряд заболеваний общей патологии. Канцерогенный характер нефтяных испарений с "дополнительным" радиоактивным облучением, может давать весьма широкий спектр заболеваний человека.

По данным Министерства экологии и биоресурсов (1997) на территории области выявлены отдельные участки радиоактивного техногенного заражения. В непосредственной близости от восточной окраины поселка Доссор в районе нефтяных скважин выявлены два участка радиоактивного загрязнения общей площадью до 9 га с максимальной МЭД в отдельных точках 2650 мкР/час. Повышенную радиоактивность имеет нефтешлам, отходы наполнителей фильтров, грунт на участках сброса пластовых вод, береговая полоса и пересохшие части дна отстойника.

Радиоактивные загрязненные участки расположены в 1-2 км к востоку от поселка Байчунас, их общая площадь около 135 га, с МЭД более 100 мкР/час. В среднем радиоактивность этих площадей составляет первые сотни мкР/час, с отдельными пятнами до 1700 мкР/час. Площадные радиоактивные загрязнения зафиксированы гамма-съемками в 1-1,5 км к юго-

западу и северу от п. Кошар. Общая площадь участков радиоактивного загрязнения составляет 89 га.

Радиоактивные загрязнения зафиксированы непосредственно у нефтедобычных скважин в 1,5 км восточнее п. Комсомольский. Общая площадь участков радиоактивного загрязнения - 18 га, их образование связано со сбросами пластовых вод и полями испарений в пониженных частях рельефа. Радиоактивные загрязнения выявлены на участке добычи нефти в 3-4 км к югу от п. Кульсары. Площади радиоактивного загрязнения (до 60 га) выявлены к востоку и юго-востоку от п. Каратон и представлены разливами пластовых вод и нефти, находящимися рядом с действующими и бывшими пунктами сбора нефти.

Методами радиоэкологического обследования в 1993 г. в г. Атырау, промзоне и на пригородной территории зарегистрированы 23 аномалии, из числа которых 15 по результатам оперативной проверки классифицированы как участки радиоактивного загрязнения (УРЗ). В их составе преобладают УРЗ с МЭД гамма-излучения от 300 до 1000 мкР/час, связанные с изотопом Cs 137.

Таков, далеко не полный перечень радиоактивного загрязнения территории Атырауской области.

Для детальной характеристики техногенного загрязнения Атырауской области, разработки рекомендаций по их использованию, необходимо проведение комплекса работ по выявлению загрязненных земель, организация на них мониторинга.

В единую мониторинговую сеть включаются 7 ключевых участков, расположенных в санитарно-охранных зонах нефтегазовых месторождений для целей ОВОС (оценка воздействия на окружающую среду). Наблюдения проводятся в соответствии с методическими указаниями для целей земле-

устройства [1,2,5] ежегодно в течение 5 лет. Предусматривается организовать наблюдения на доминирующих и наиболее ценных почвенных разновидностях и растительных ассоциациях на 5 СЭП. Для установления направленности, интенсивности изменений почвенного и растительного покрова в результате естественного (природного) и антропогенного воздействия прокладываются 10 профилей, на которых размещаются 15 полустационарных площадок (ПСЭП) для ведения периодических наблюдений (1 раз в 5 лет).

Мониторинг земель Приаралья

Территория, определенная как зона экологического бедствия Казахской части Приаралья, охватывает обширную площадь порядка 59.3 млн.га и включает 18 административных районов Кызылординской, Актюбинской, Карагандинской и Южно-Казахстанской областей.

По степени природно-экологической напряженности она условно разделена на три подзоны;

1. Предкризисную подзону, наиболее удаленную от Аральского моря и охватывающую территории Байганинского, Иргизского, Мугалжарского, Темирского районов Актюбинской области, Улытауского района Карагандинской области, Арысского, Отрарского, Сузакского, Туркестанского, Шардаринского районов Южно-Казахстанской области.

Площадь подзоны 30.6 млн.га, что составляет 52% от общей площади региона.

2. Кризисную подзону, выделенную по среднему течению р. Сырдарьи и включающую территорию Кармакчинского, Жалагашского, Сырдарьинского, Шиелийского и Жанакорганского районов Кызылординской области, суммарной площадью 13.2 млн.га(22%).

3. Подзону экологической катастрофы, расположенную в непосредственной близости от акватории Аральского моря и включающую территории Шалкарского района Актюбинской области, Аральского и Казалинского районов Кызылординской области. Площадь подзоны 15.5 млн.га или 26% от общей площади региона.

Климат Приаральского региона резко континентальный: с жарким сухим продолжительным летом с частыми пыльными бурями и холодной малоснежной зимой с сильными ветрами, преимущественно северо-восточного направления.

Абсолютная годовая амплитуда температуры воздуха составляет 85-90°C. Абсолютный максимум +45-49°C. Абсолютный минимум -40-45°C.

Среднегодовое количество атмосферных осадков в северной части Приаралья составляет 250-170 мм и уменьшается в центральных и южных частях территории до 150-80 мм. Большая их доля приходится на зимне-весенний период.

В геоморфологическом отношении территория региона представлена дельтово-аллювиальными равнинами р. Сырдарьи, с присущими им формами макро- и микрорельефа, северными окраинами плато Устюрт, Западной частью Бетпакдалы, южной оконечностью Центрально-Казахстанского мелкосопочника, полого-увалистыми и слабо-волнистыми равнинами Подуральского плато и Тургайского столового плато, предгорными равнинами и низкогорьями Мугалжарских гор и Каратауского хребта, а также крупными песчаными массивами Кызылкумов, Приаральских Каракумов, Бартакумов, Малых и Больших Барсуков и др.

Почвенный покров Приаральского региона, определяющий качество земель, представлен тремя почвенными зонами:

Северная часть региона

I. Зона каштановых почв, включающая в себя три подзоны:

- подзону темно-каштановых почв;
- подзону каштановых почв;
- подзону светло-каштановых почв.

Центральная часть региона

II. Зона бурых почв с двумя подзонами:

- подзоной бурых почв;
- подзоной серо-бурых почв.

Южная часть региона

III. Зона сероземов, с двумя подзонами:

- подзоной сероземов обыкновенных южных;
- подзоной сероземов светлых южных.

Почвы полугидроморфного и гидроморфного рядов, солонцы, все виды солончаков и пески встречаются повсеместно во всех вышеперечисленных подзонах.

Аридизация территории Приаральского региона, его обсыхание и опустынивание направило здесь процессы почвообразования по автоморфному аридному типу, обуславливая трансформацию и деградацию ранее сформировавшихся гидроморфных ландшафтов.

Изменяющиеся природные условия вызывают интенсивное развитие процессов соленакопления, потерю естественного плодородия почв и негативные изменения их физических качеств (агрегированность, плотность сложения, водопроницаемость и т.д.)

Содержание гумуса, определяющее естественное плодородие почв, в верхних горизонтах невысокое, оно уменьшается от 4% в зоне каштановых почв до 1% в зоне бурых почв. При этом, во всех выделенных почвенных зонах с севера на юг отмечается увеличение солонцеватости, степени засоления и

комплексности почвенного покрова, особенно наиболее заметное в подзонах светло-каштановых и бурых почв

Негативные процессы, связанные с опустыниванием региона, особенно ярко проявляются на пойменно-дельтовых территориях р. Сырдарьи. Ухудшение мелиоративных и гидрологических условий изменило степень и характер соленакопления в почвах. К настоящему времени в почвах современной дельты практически не осталось (кроме бывших под тугаями) незасоленных почв, в 10 раз и более увеличились площади слабо- и средnezасоленных, на 15-ти процентах площади почвы сильно засолены.

С прекращением паводковых разливов в верхнем метровом слое засоление пойменных луговых бурых почв возросло с 0.23-0.53% до 0.57-0.83%. Более интенсивным стало засоление луговых почв в области преддельты, болотных и болотно-луговых почв на территории древней и современной дельт. Содержание плотного осадка в метровом слое в этих почвах увеличилось с 0.23-0.45% до 0.31-1.25%.

При этом прослеживается тенденция сокращения площадей луговых почв и увеличения площади засоленных, опустынивающихся и опустыненных почв этого ряда. Так, за период с 1965 по 1990 год площадь пойменных болотных и лугово-болотных почв в границах Кызылординской области сократилась с 246 тыс.га до 166.5 тыс.га. При этом следует отметить, что возделывание культуры риса, сопровождаемое устройством широкой ирригационной сети и длительным затоплением больших площадей, сглаживает или даже приостанавливает процессы опустынивания в поливной зоне. Засоление на освоенных площадях носит сезонно-миграционный характер: в период орошения почвы более или менее рассоляются, а затем в бесполовной период процессы соленакопления восстанавливаются. Однако, содержание

солей в них на фоне прилегающих территорий за счет выноса солей из верхних горизонтов почвы вниз по профилю на большую глубину значительно ниже, т.е. в результате орошения почвы из солончаковых переходят в солончаковатые или даже незасоленные.

Аридизация территории, дефицит поверхностных вод и сокращение площадей поливной пашни оказывает огромное влияние на степень и характер засоления почвенного покрова и интенсивно способствует развитию процессов вторичного засоления земель дельтовой части региона.

Различные формы деградации почвенного покрова отмечаются и в автоморфных условиях, но в значительно меньшей степени.

Опустынивание территории региона вызвало понижение режима влажности почв, сократило поступление в них естественной биомассы, уменьшило их гумусированность и биологическую активность. Так, по среднестатистическим данным 1965-68 гг. содержание гумуса в аллювиально-луговых почвах в слое 0-30 см равнялось 1.46-0.75%, в аллювиально-луговых, но уже обсыхающих почвах по данным 1988 года его содержание составляло уже 1.33-0.53%. В болотно-луговых почвах содержание гумуса снижается в среднем с 1.95% на увлажненных участках, до 1.30% в обсыхающих и до 1.06% в опустынивающихся.

Ухудшение экологической обстановки Приаральского региона, низкая культура ведения сельского хозяйства (перевыпас, интенсивная вырубка саксауловых и тугайных лесов, вторичное засоление и заболачивание отдельных территорий, снижение естественного плодородия почв и т.д.) оказали существенное влияние на формирование современного облика растительного покрова.

Негативное влияние складывающейся экологической си-

туации на природные ландшафты Приаралья неравнозначно в каждой из трех выделенных экологических подзон.

Предкризисная подзона, представленная преимущественно пастбищными угодьями (97% от площади подзоны), характеризуется сравнительным разнообразием растительного покрова - от дерновинозлаковых сухих степей на севере, до полынных и солянковых пустынь на юге.

Основные массивы пастбищ подзоны (около 80% общей их площади) находятся на сегодняшний день в удовлетворительном состоянии, порядка 15% их подвержены в сильной или средней степени деградации. Среди пастбищ, подверженных различной степени деградации, наибольшее распространение получили среднесбитые ополыненные (Приаральские Каракумы, Присарысуйские пески), площадь которых составляет 43% от общей площади сбитых пастбищ. Сильносбитые пастбища с однолетней эфемеровой и солянковой растительностью (предпесковые равнины) занимают около 31%. Засоренные ядовитыми и непоедаемыми растениями занимают - 22%. Площадь скотосбоя и зарослей ядовитых трав возросла за последнее десятилетие более чем в 10 раз и составляет 161.0 тыс. га.

В целом площадь деградированных (сбитых и засоренных) пастбищ за последние 10 лет стала больше на 1451.9 тыс. га.

Сильная степень деградации пастбищ обусловлена интенсивной формой ведения сельского хозяйства (высокий процент пахотных земель, чрезмерная нагрузка на пастбища). Изменения в сторону уменьшения урожайности и кормозапаса отслеживаются, но они незначительны - около 10%. Средняя урожайность пастбищ составляет 2,8 ц/га сухой поедаемой массы, против 3,1 ц/га в прошлом. Деградация пастбищ выражается в изменении видового состава, когда на месте многолетних коренных видов разрастаются одно-

летние (эфемеры и солянки), а также сорное и ядовитое разнотравье.

Резко сократились площади сенокосных угодий. К настоящему времени они занимают 271 тыс. га, или 0.9% от площади подзоны. Средняя урожайность составляет 9 ц/га сухой массы. Основная часть сенокосов находится в удовлетворительном состоянии. Площадь засоренных ядовитыми растениями сенокосов возросла с 4.2 до 4.9%, по сравнению с данными прошлых лет обследования и составила 11,8 тыс. га.

Кризисная подзона характеризуется господством в растительном покрове полукустарников и полукустарничков, полыней и солянок со значительной примесью эфемеров и эфемероидов.

Современное состояние пастбищ подзоны удовлетворительное. Площадь сбитых и засоренных пастбищ составляет около 8% от общей площади пастбищ против 6% по материалам геоботанического обследования 1958-80 годов. Из числа деградированных значительную долю - около 38%, составляют пастбища с однолетней эфемеровой и солянковой растительностью, пришедшей на смену многолетней. Сбитые ополыненные пастбища занимают 8.0%, засоренные ядовитыми растениями 3.0%, непоедаемыми 23%. Скотосбоя и зарослей ядовитых трав на территории подзоны в настоящее время 30.5 тыс. га (3.4%) против 6.0 тыс. га (1.1%) по материалам прошлых лет обследования, т.е. площадь, перешедшая из пастбищной в категорию временной пастбищной неудобь увеличилась в 5 раз.

Урожайность на пастбищах составляет около 3,0 ц/г сухой поедаемой массы. Площадь сенокосных угодий за истекшее десятилетие сократилась на 38.3 тыс. га или на 47%, кормозапас - почти на 35%. Основная часть сенокосов находится в удовлетворительном состоянии.

Площадь засоренных ядовитыми растениями сенокосов составила 11.6 тыс га или 28% от общей площади сенокосов.

В целом для кризисной подзоны, сохраняется общая тенденция изменения видового состава растительности природных кормовых угодий в сторону его ухудшения.

Подзона экологической катастрофы характеризуется доминирующим преобладанием пастбищных угодий, составляющих 99% от общей площади подзоны. Растительный покров представлен сообществами ксеро- и галоксерофитов.

Площадь пастбищ, подверженных средней и сильной степени деградации, составляет уже почти 16%. Около 44% из них приходится на пастбища с однолетней солянковой и эфемеровой растительностью. Площади среднесбитых ополыненных пастбищ возросли почти в 15 раз. Пастбища, засоренные ядовитыми растениями, занимают около 8%, непоедаемыми - 7%. Площадь скотосбоя и зарослей ядовитых трав за этот же период увеличилась в 24 раза и составляет 36.9 тыс.га.

На сенокосах, занимающих всего 0.9% площади подзоны, наблюдаются незначительные изменения (около 6%) кормозапаса и урожайности, составляющей 11.8 ц/га сухой массы против 12.2 ц/га в прошлом. Основная часть сенокосов находится в удовлетворительном состоянии. Площади, засоренные ядовитыми растениями, составляют 23.6 тыс.га (около 20%).

Анализ современного состояния природных кормовых угодий подзон экологической катастрофы, в сравнении с данными прошлых лет обследования, показывает явное изменение его в худшую сторону.

Начавшееся в 60-х годах интенсивное развитие ирригации, увеличение числа и емкостей водохранилищ, вызвавшие значительное уменьшение водности рек Амударьи и Сырдарьи, практически прекратили поступление проточных

и паводковых вод в низовья Приаралья. Это, в свою очередь, вызвало прогрессирующие изменения природных условий региона в сторону их аридизации, резко ухудшило экологическую обстановку, мелиоративные и гидрогеологические показатели, что существенно видоизменило состояние и продуктивность почвенного и растительного покрова естественных ландшафтов этой территории.

Организация научно-методического мониторинга почв и растительности предусматривается путем создания на территории Казахстанской части Приаралья мониторинговой сети, состоящей из 4-х ключевых участков, 7-ми стационарных экологических площадок (СЭП) в пределах границ "ключей", 6-ти маршрутных профилей общей протяженностью порядка 1000 км и 12-ти полустационарных экологических площадок (ПСЭП) для проведения на них комплекса наблюдений за контролируемыми показателями почв (гумус, азот, калий, фосфор, водно-физические свойства, солевой режим, загрязнение и др.) и растительности (видовой состав, структура, продуктивность, характер и степень техногенного воздействия и др.) с периодичностью наблюдений на СЭП не менее одного раза в год и на ПСЭП - один раз в пять лет.

Размещение мониторинговой сети проводится согласно следующим принципам:

- учитывая характер и активность проявления негативных процессов, происходящих в зоне экологического бедствия, первоочередное внимание уделяется территориям, входящим в подзону экологической катастрофы и кризисную подзону;

- ключевые участки не размещаются в спецзонах, на отдаленных, малонаселенных территориях плато Устюрт, Бетпакдала, в районах низкогорий и на песчаных массивах

Кызылкумов, Приаральских Каракумов, Баршакумов, Малых и Больших Барсуков и др;

Ключевые участки (площадью 1 кв. км) размещаются на доминирующих зональных почвах Актюбинской области (Челкар), Кызылординской (Аральск) и на преобладающих почвах пойменно-дельтовой территории р. Сырдарьи, наиболее интенсивно используемых в орошаемом земледелии и как пастбищные угодья - Новоказалинск (Кызылординская область);

В подзоне экологической катастрофы и в кризисной подзоне размещается сеть профилей шириной 1 км, на которых для выявления общих закономерностей формирования распространения и изменения почвенного и растительного покрова, проводятся почвенные и геоботанические изыскания в масштабе 1:100000. Профили прокладываются с учетом почвенных и растительных зон, подзон и геоморфологических особенностей территории по нормали к реке Сырдарье до границы предкризисной подзоны на севере и до песчаных массивов на юге региона.

Организованы наблюдения за локальным изменением солевого режима почв сельхозугодий региона (в первую очередь на пойменно-дельтовых землях). Контроль ведется за происходящими на них процессами дефляции, эрозии, загрязнением тяжелыми металлами, гербицидами, пестицидами и др., а также за фоновым состоянием растительности, проводится определение факторов, отрицательно влияющих на качество кормовых угодий на 6 профилях. На профилях длиной 30-250 км размещаются полустационарные экологические площадки (ПСЭП), характеризующие 2-й, 3-й, 4-й и 5-й доминанты почв и соответствующую им растительность.

Комплекс наблюдений за контролируемыми параметра-

ми почв растительности на них идентичен наблюдениям на стационарных экологических площадках.

Из общего количества проектируемых полустационаров в Актыбинской области размещаются - 2, в Кызылординской - 10;

Мониторинг почв и растительности прикладного направления осуществляется путем проведения изыскательских работ на необследованных в почвенном и геоботаническом отношении территориях, корректировки имеющихся материалов почвенных и геоботанических изысканий,

Для решения этих задач на первом этапе, как базовые характеристики, по материалам крупномасштабных почвенных изысканий 1989-94 гг. составлены в масштабе 1:50000 почвенные карты и картограммы засоления пойменно-дельтовой территории р. Сырдарьи в границах Кызыл-Ординской области на общую площадь порядка 2 млн. га.

По материалам крупномасштабных геоботанических изысканий 1972-1992 гг. составлена в масштабе 1:1000000 геоботаническая карта природных кормовых угодий Казахской части Приаралья и серия мониторинговых геоботанических карт в масштабе 1:200000 на территории Аральского и Казалинского районов Кызылординской области, отражающих различное состояние растительности природных кормовых угодий: современное, эталонное (экологический потенциал), прогнозное, а также карта рекомендуемых мероприятий.

Имеющиеся картографические материалы, результаты проводимых наблюдений, изыскательских работ и аналитических исследований в дальнейшем используются при организации мониторинга почв и растительности методико-прикладного направления.

6. Локальный мониторинг земель

Мониторинг локального развития негативных процессов обеспечивается проведением крупномасштабных почвенных и геоботанических съемок, специализированных изысканий на землях, подверженных деградации.

Производственными подразделениями Агентства Республики Казахстан по управлению земельными ресурсами ведутся наблюдения за локальным развитием деградации растительности природных кормовых угодий.

В условиях возрастающего антропогенного воздействия большое значение приобретает мониторинг химического загрязнения земель, загрязнения тяжелыми металлами, нефтепродуктами, пестицидами, минеральными удобрениями, а также контроль за техногенно нарушенными землями.

По материалам локального мониторинга составляются мониторинговые картограммы, характеризующие динамику развития тех или иных негативных процессов.

Ветровая эрозия (дефляция) обусловлена как природными, так и антропогенными факторами - наличием больших площадей земель легкого механического состава, высокой карбонатностью почв, интенсивным использованием пашни и пастбищ при невыполнении правил агротехники, севооборотов и пастбищеоборотов. Особенно активно дефляционные процессы проявляются на массивах песков Каракумы, Кызылкумы, Муюнкумы, а также на зональных почвах пустынной, полупустынной зон Казахстана.

В Урдинском районе Западно-Казахстанской области за 15 лет наблюдений площади дефлированных в той или иной степени земель возросли на 6,7%, причем основная часть этой площади приходится на средне- и сильнодефлированные пастбища.

Природными и антропогенными предпосылками разви-

тия водной эрозии являются большие уклоны местности, глубокий базис эрозии, сильная расчлененность территории, продолжительность и интенсивность дождей, интенсивность снеготаяния, нерациональное использование склоновых территорий, уничтожение фоновой растительности, интенсивное стравливание пастбищ и др.

В наибольшей степени прогрессируют процессы водной эрозии в Южно-Казахстанской, Алматинской и Актюбинской областях.

Наблюдения за динамикой процессов засоления наиболее актуальны на орошаемых землях пустынной и полупустынной природно-климатических зон. Проводимый локальный мониторинг солевого режима на орошаемых землях свидетельствует, как правило, о развитии процессов вторичного засоления. Процессы засоления связаны с поливами завышенными нормами, неэффективной работой коллекторно-дренажной сети, некачественной планировкой поверхности полей.

Загрязнение земель под воздействием различных токсичных веществ ведет к нарушению их экологических функций и опустыниванию территорий, подрывает потенциал социально-экономического развития республики, в особенности ресурсную базу сельского хозяйства, отрицательно сказывается на здоровье людей.

Полное представление об уровне и характере загрязнения земель республики, в целом, еще не сформировано. Имеющиеся сведения о загрязнении земель носят фрагментарный, чаще всего, информативный характер. Они относятся к территориям, расположенным в зоне влияния промышленных и урбанизированных центров, в районах естественных геохимических аномалий.

На сегодняшний день приблизительная величина площади земель, подверженных химическому загрязнению, сос-

тавляет 20-30 млн. га. В эту площадь входят земли в районах поливного земледелия, нефтегазовых комплексов западных регионов, территорий военных полигонов и военно-космических предприятий.

По степени опасности для земель загрязнители располагаются в следующий ряд в порядке уменьшения: радионуклиды, пестициды, органические вещества (в т.ч. нефтепродукты), тяжелые металлы, сернистые соединения, водорастворимый фтор, соединения группы азота.

К наиболее загрязненным принадлежат провинции межгорных впадин гор востока и юго-востока, умеренно-засушливые степи Зауральского и Подуральского плато, Мугоджар, остепненные пустыни и пустыни Бетпакдалы и Южного Прибалхашья, умеренно-сухие степи Прииртышья.

Интразональные почвы дельтовых равнин отдельных массивов орошения Сырдарьи, Чу, Таласа загрязнены подвижными формами свинца (тотальный загрязнитель), фтора, бора, меди, пестицидами, нитратами в количествах, превышающих ПДК в пределах единиц и десятков ПДК.

7. Информационная система мониторинга земель

Мониторинг земельных ресурсов может эффективно осуществляться только при наличии собственной информационной базы, как основы для выявления изменений состояния земельного фонда.

С целью решения этой задачи проводится создание автоматизированного информационного банка данных мониторинга. Данная информационная система формируется снизу вверх – от районов, областей и до республиканского уровня на основе результатов разных направлений мониторинга – базового, в территориально-зональной сети, регионального и локального. Основной информационной фонд – это показатели морфологических, водно-физических, химических свойств почвы, данные о грунтовых водах, метео-климатических условиях, составе и продуктивности растений природных кормовых угодий, показатели химического загрязнения почв и другие.

Информационная система мониторинга земель входит составной частью в Республиканскую автоматизированную информационную систему государственного земельного кадастра в качестве одного из уровней. АИС ЗК является инструментом учета землевладений и землепользований, определения цены земель, сделок с землей, размеров арендной платы, налогов и других мероприятий государства по управлению земельными ресурсами.

Наполнение информационной системы мониторинга земель начинается с первичных, исходных материалов. Разработана и внедрена автоматизированная система обработки результатов лабораторных анализов, которая позволяет передавать данные мониторинга в электронном виде из химической лаборатории непосредственно в базу данных мониторинга.

На следующем этапе информационная система мониторинга земель обрабатывает исходные данные путем их систематизации по территориально-административному признаку, группам показателей качества земли и растительных ресурсов, времени обследования, рассчитывает величины изменения параметров, наблюдаемых при мониторинге.

Таким образом, автоматизированный банк данных мониторинга земель позволяет быстро выполнять большой объем рутинной работы исследователя и оперативно выявлять происходящие негативные изменения.

Большое значение будут иметь разрабатываемые в настоящее время базы данных на основе геоинформационных (ГИС) технологий. На сегодняшний день – это наиболее передовая технология хранения и обработки как пространственной, так и цифровой информации.

Базы данных на основе ГИС обеспечивают точную координатную привязку территориальных объектов, а также хранение любой информации об этих объектах на различных уровнях. Разработка и ведение баз данных по ГИС-технологиям – это наиболее приоритетная часть информационной системы мониторинга земель.

8. Методические подходы к оценке результатов мониторинга земель

Возрастающие антропогенные нагрузки на землю, связанные с хозяйственной деятельностью, стихийные бедствия и аварии на производстве ведут к ухудшению экологического состояния земель, снижению их ресурсного потенциала.

Задачей мониторинга земель является своевременное выявление изменений состояния земель, их оценка, прогноз и выработка рекомендаций по предупреждению и устранению последствий негативных процессов. В связи с этим, чрезвы-

чайно актуален вопрос разработки и принятия критериев (нормативов) оценки происходящих изменений.

В настоящей главе обобщены критерии оценки изменения качественного состояния и степени деградации земель, применяемые землеустроительной службой Казахстана; экологические нормативы согласно ГОСТ, нормативные документы министерств и ведомств, рекомендации ученых.

Для удобства пользования критерии (нормативы) оценки изменения качественного состояния земель по степени деградации изложены в форме таблиц.

Приведены для справки ПДК (предельно-допустимые концентрации) и ОДК (ориентировочно-допустимые концентрации) содержания химических веществ в почве.

Типы деградированных земель

Сверхнормированные нагрузки на землю приводят к развитию негативных процессов в почвах, ухудшению их свойств, снижению продуктивности растительности природных кормовых угодий, т.е. к деградации земель.

Деградация земель представляет собой совокупность процессов, приводящих к изменению состояния земли, как элемента природной среды, количественному и качественному ухудшению ее свойств и режимов, снижению природно-хозяйственной значимости, а также ухудшающих экологическую безопасность проживания населения.

1. Под технологической (эксплуатационной) деградацией понимается ухудшение свойств почв и земель в результате избыточных технологических нагрузок при всех видах землепользования, разрушающих почвенный покров, ухудшающих его физическое состояние и агрономические характеристики почв, и приводящих к потере природно-хозяйственной значимости земель.

1.1 Нарушения земель представляют собой механическое разрушение почвенного покрова и обусловлено открытыми и закрытыми разработками полезных ископаемых и строительством. К нарушенным землям относятся все земли со снятым или перекрытым гумусовым горизонтом и непригодные для использования без предварительного восстановления плодородия, т.е. земли, утратившие в связи с их нарушением первоначальную ценность.

1.2 Физическая (земледельческая) деградация почв включает процессы нарушения сложения почв, ухудшения комплекса их физических свойств и приводящие к ухудшению водно-воздушного и других режимов, условий существования почвенной биоты и растений. Физическая деградация обусловлена низкой культурой земледелия, нарушениями или просчетами в эксплуатации мелиоративных систем и др. Последствия физической деградации проявляются в виде снижения почвенного плодородия, обеднения почвенной биоты, дегумификации, слитизации, неблагоприятного перераспределения поверхностных вод, локального вымокания и физической засухи. Физическая деградация в большинстве случаев является первопричиной усиления эрозионных процессов.

1.3 Агроистощение земель представляет собой потерю почвенного плодородия в результате обеднения почв элементами минерального питания, неблагоприятных изменений почвенного поглощающего комплекса, реакции среды, уменьшения содержания и ухудшения качества органического вещества, развития неблагоприятного комплекса почвенной биоты. Агроистощение обусловлено, как правило, нарушением системы земледелия при возделывании культур в сельскохозяйственном производстве и сопровождается физической деградацией почв.

1.4 Деградация растительности природных кормовых угодий – снижение ресурсного потенциала растительности природных кормовых угодий в результате нерегулируемого выпаса скота.

2. Эрозия представляет собой разрушение почвенного покрова под действием поверхностного стока и ветра с последующим перемещением почвенного материала.

2.1 Под ветровой эрозией (дефляцией) понимается захват и перенос частиц поверхностных слоев почв ветровыми потоками, приводящий к разрушению почвенного покрова.

2.2 Водная эрозия представляет собой разрушение почвенного покрова под действием поверхностных водных потоков и проявляется в плоскостной и линейной форме. Плоскостная водная эрозия проявляется в виде смывности поверхностных горизонтов (слоев) почв. Линейная (овражная) эрозия представляет собой размыв почв и подстилающих пород, проявляющихся в виде формирования различного рода промоин и оврагов. Ирригационная эрозия – один из видов водной эрозии почв. Она проявляется и развивается при несоблюдении правил и норм полива в орошаемом земледелии.

3. Деградация почв в результате засоления представляет собой процесс избыточного накопления воднорастворимых солей, включая и накопление в почвенном поглощающем комплексе ионов натрия и магния.

3.1 Вторичное засоление представляет собой избыточное накопление воднорастворимых солей и возможное изменение реакции среды вследствие изменения катионно-анионного состава солей.

3.2 Осолонцевание представляет собой приобретение почвой специфических морфологических и других свойств, обусловленное вхождением ионов натрия и магния в поч-

венный поглощающий комплекс, что рассматривается как самостоятельный процесс неблагоприятных изменений почв засоленного ряда.

4. Под заболачиванием понимается изменение водного режима, выражающееся в увеличении периодов длительного переувлажнения, подтопления и затопления почв.

5. Загрязнение земель – накопление в земле различных веществ, организмов, мусора и т.д. в результате антропогенной деятельности в количествах, понижающих технологическую, питательную и гигиеническо-санитарную ценность выращиваемых культур и качество других объектов, в т.ч. и почвы.

5.1 Химическое загрязнение почвы – изменение химического состава почвы в результате антропогенной деятельности, способное вызвать ухудшение ее качества.

5.2 Радиоактивное загрязнение почвы – загрязнение, связанное с превышением естественного содержания в почве радиоактивных веществ.

5.3 Биологическое загрязнение почвы – загрязнение почвы, вызванное нежелательными интродуцентами (микробное, в т.ч. бактериальное и т.п.).

5.4 Хозяйственно-бытовое загрязнение – это загрязнение природной среды агентами, оказывающими лишь механическое воздействие без физико-химических последствий. Фактически замусоривание всегда сопровождается физико-химическими эффектами.

Оценка показателей мониторинга земель

Оценка изменений состояния земель проводится на основе анализа имеющихся периодически обновляемых материалов мониторинга земель, характеризующих природные условия оцениваемого региона и его экологическую ситуацию, обус-

ловленную антропогенным воздействием на окружающую среду. На основе оценки показателей мониторинга определяются тип и степень деградации земель.

Степень деградации земель по каждому диагностическому признаку характеризуется пятью уровнями:

0 – недеградированные; 1 – слабодеградированные; 2 – среднедеградированные; 3 – сильнодеградированные; 4 – очень сильнодеградированные.

Для характеристики состояния почв при каждом конкретном типе деградации выделяются основные диагностические (специфические) показатели и дополнительные, дающие дополнительную, уточняющую информацию для оценки состояния почв, выяснения причин деградации, а также характеризующие последствия деградации.

Набор параметров зависит от типа деградации, природных условий и приведен ниже. Для достоверного определения степени деградации, набор контролируемых параметров при мониторинге земель должен быть более полным, что на практике встречается крайне редко. Обычно выбираются, в зависимости от характера использования земель и задач исследования, приоритетные показатели. К примеру – на орошаемых землях полупустынных и пустынных зон Казахстана к приоритетным показателям относятся показатели засоления почв и обеспеченность элементами питания; в регионах газо- и нефтедобычи, разработки месторождений и других полезных ископаемых на первый план выходят критерии механического нарушения земель и химического загрязнения. При разработке и внедрении противоэрозионных проектов приоритет отдается показателям эродированности территории. При оценке деградации земель по множеству критериев степень деградации устанавливается по наихудшему (максимальному показателю) любого из контролируемых параметров.

Таблица 4

Критерии (нормативы) оценки качественного состояния земель

№№	Показатели	Степень деградации					
		Недеградированные	Слабодеградированные	Среднедеградированные	Сильнодеградированные	Очень сильнодеградированные	
1	2	3	4	5	6	7	
1. Технологическая деградация							
- Нарушенные земли							
1.1.1 Морфологические характеристики рельефа							
1.	Промоины количество на 100 м ²	на пашне	<1	1-10	>10	-	-
		на целине	<1-2	2-10	>10	-	-
2.	Микротеррасирование (кол-во троп на 100 м ²)	<25	25-50	>50	-	-	
3.	Количество микрозападин на 100 м ²	<25	25-50	>50	-	-	
4.	Количество положительных микроформ (косы, бугры) на 100 м ²	<10	10-50	>50	-	-	
5.	Мощность песчаного чехла, см	<10	10-50	>50	-	-	
6.	Закочкаривность, % на 100 м ²	<25	25-50	>50	-	-	
7.	Образование карьеров, отвалов, террикозов (кол-во на 100 м ²)	-	-	<2	>2	-	
8.	Расчлененность территории оврагами, км/кв.км	<0,1	0,1-0,3	0,4-0,7	0,8-2,5	>2,5	
9.	Глубина размывов и водорезов относительно поверхности, см	<20	21-40	41-100	101-200	>200	
1.1.2. Нарушение литологического строения земель: наличие плодородного слоя и потенциально плодородных пород по мощности органического слоя и запасам гумуса в слое 0-100 см.							
1.	Уменьшение мощности почвенного профиля (А+В), % от исходного	<3	3-25	26-50	51-75	>75	

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7
1.2.3. Текстурная (внутриагрегатная) пористость, см ³ /г.						
1.	Уменьшение внутри агрегатной пористости см ³ /г.	>0,3	0,26-0,3	0,2-0,25	0,17-0,19	<0,17
1.2.4. Стабильная структурная (межагрегатная без учета трещин) пористость, см ³ /г.						
1.	Уменьшение стабильной структурной пористости, см ³ /г.	>0,2	0,11-0,2	0,06-0,1	0,02-0,05	<0,02
1.3. Агроистощение						
1.	Уменьшение запасов гумуса в профиле почвы (A+B), % от исходного	<10	11-20	21-40	41-80	>80
2.	Уменьшение содержания физической глины, %	<5	6-15	16-25	26-32	>32
3.	Уменьшение содержания подвижного фосфора в % от средней степени обеспеченности	<10	11-20	21-40	41-80	>80
4.	Уменьшение содержания обменного калия в % от средней степени обеспеченности	<10	11-20	21-40	41-80	>80
5.	Уменьшение содержания микроэлементов (Mn, Co, Mo, Cu, Fe, B) в % от средней степени обеспеченности	<10	11-20	21-40	41-80	>80
6.	Снижение уровня активной микробной биомассы, число раз (кратность)	До 5	5-50	50-100	>100	
2. Эрозия почв						
2.1. Водная эрозия						
2.1.1. Плоскостная эрозия:						
1.	Уменьшение мощности почвенного профиля (A+B), % от исходного	<3	3-25	26-50	51-75	>75
2.	Уменьшение запасов гумуса в профиле почвы (A+B), % от исходного	<10	11-20	21-40	41-80	>80
3.	Потери почвенной массы, т/га/год	<5	6-25	26-100	101-200	>200

Продолжение таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7
4.	Площадь обнаженной почвообразующей породы, %	<0,2	3-5	6-10	11-25	>25
5.	Увеличение площади эродированных почв, % в год	<0,5	0,6-1,0	1,1-2,0	2,1-5,0	>5,0
2.1.2. Линейная эрозия						
1.	Расчлененность территории оврагами, км/кв. км	<0,1	0,1-0,3	0,4-0,7	0,8-2,5	>2,5
2.	Глубина размывов и водороси относительно поверхности, см	<20	21-40	41-100	101-200	>200
3.	Потери почвенной массы, т/га в год	<5	6-25	26-100	101-200	>200
4.	Увеличение площади деградированных почв, % в год	<0,5	0,6-1,0	1,1-2,0	2,1-5,0	>5,0
2.2. Ветровая эрозия						
1.	Дефляционный нанос неплодородного слоя, см	<2	3-10	11-20	21-40	>40
2.	Площадь выведенных из земледельческого использования земель (лишенная растительности естественной), % от общей площади	<10	11-30	31-50	51-70	>70
3.	Проективное покрытие пастбищной растительности, % от зонального	<90	71-90	51-70	11-50	<10
4.	Скорость роста площади деградированных пастбищ, % в год	<0,25	0,26-1,0	1,1-3,0	3,1-5,0	>5,0
5.	Площадь подвижных песков, % от общей площади	0-2	3-5	6-15	16-25	>25
6.	Увеличение площади подвижных песков, % в год	<0,25	0,26-1,0	1,1-2,0	2,1-4,0	>4,0
3. Засоление						
3.1 Засоление						
1.	Содержание суммы токсичных солей в верхнем плодородном слое % - с участием соды	<0,1	0,11-0,2	0,21-0,3	0,31-0,5	>0,5
	Для других типов засоления	<0,1	0,11-0,25	0,26-0,5	0,51-0,8	>0,8

Окончание таблицы 4.

1	2	3	4	5	6	7
2.	Увеличение токсичной щелочности (при переходе нейтрального типа засоления в щелочной), мг-экв/100 г. почвы	<0,7	0,71-1,0	1,1-1,6	1,7-2,0	>2,0
3.	Увеличение площади засоленных почв, % в год	0-0,5	0,51-1,0	1,1-2,0	2,1-5,0	>5,0
4.	Изменение содержания суммы токсичных солей в верхнем плодородном слое, %					
	типа засоления:					
	а) хлоридный и сульфатно-хлоридный	-	<0,15	0,16-0,30	0,31-0,45	>0,45
	б) хлоридно-сульфатный	-	<0,30	0,31-0,50	0,51-0,70	>0,70
	в) сульфатный	-	<0,45	0,46-0,75	0,76-1,0	>1,0
	г) хлоридно-содовый и содово-хлоридный	-	<0,20	0,21-0,30	0,31-0,40	>0,40
3.2. Осолощивание						
1.	Увеличение содержания обменного натрия (в % от ЕКО) для почв, содержащих <1% натрия	<1	1-3	3-7	7-10	>10
	- для других почв	<5	5-10	10-15	15-20	>20
2.	Увеличение содержания обменного магния (в % от ЕКО)	<40	41-50	51-60	61-70	>70
3.	Увеличение площади солонцеватых земель (% в год)	<0,5	0,55-1,0	1,1-2,0	2,1-5,0	>5,0
4. Заблачивание						
4.1 Заблачивание						
1.	Поднятие уровня пресных (<1-3 г/л) грунтовых вод, м					
	а) в гумидной зоне	>1	0,81-1,0	0,61-0,80	0,31-0,60	<0,30
	б) в степной зоне	>4,0	3,1-4,0	2,1-3,0	1,0-2,0	<1,0
2.	Поднятие уровня минерализованных (>3 г/л) грунтовых вод, м	>7	5-7	5-3	3-2	<2
4.2. Переувлажнение						
1.	Затопление (поверхностное переувлажнение), месяц	<3	3-6	6-12	12-18	>18

Таблица 5

Загрязнение

Показатели уровня загрязнения земель химическими веществами

Элемент, соединения	Содержание (мг/кг), соответствующее уровню загрязнения				
	Степень деградации				
	0	1	2	3	4
1	2	3	4	5	6
Неорганические соединения					
Кадмий	ПДК	От ПДК до 3	От 3 до 5	От 5 до 20	>20
Свинец	ПДК	От ПДК до 125	От 125 до 250	От 25 до 600	>600
Ртуть	ПДК	От ПДК до 3	От 3 до 5	От 5 до 10	>10
Мышьяк	ПДК	От ПДК до 20	От 20 до 30	От 30 до 50	>50
Цинк	ПДК	От ПДК до 500	От 500 до 1500	От 1500 до 3000	>3000
Медь	ПДК	От ПДК до 200	От 200 до 300	От 300 до 500	>500
Кобальт	ПДК	От ПДК до 50	От 50 до 150	От 150 до 300	>300
Никель	ПДК	От ПДК до 150	От 150 до 300	От 300 до 500	>500
Молибден	ПДК	От ПДК до 40	От 40 до 100	От 100 до 200	>200
Олово	ПДК	От ПДК до 20	От 20 до 50	От 50 до 300	>300
Барий	ПДК	От ПДК до 200	От 200 до 400	От 400 до 2000	>2000
Хром	ПДК	От ПДК до 250	От 250 до 500	От 500 до 800	>800
Ванадий	ПДК	От ПДК до 225	От 225 до 300	От 300 до 350	>350
Фтор водорастворимый	ПДК	От ПДК до 15	От 15 до 25	От 25 до 50	>50

Продолжение таблицы 5.

Элемент, соединение	Содержание (мг/кг), соответствующее уровню загрязнения				
	Степень деградации				
	0	1	2	3	4
1	2	3	4	5	6
Органические соединения					
Хлорированные углеводороды (в том числе хлорсодержащие пестициды ГХЦГ, 2,4-Д и др.)	ПДК	От ПДК до 5	От 5 до 25	От 25 до 50	>50
Хлорфенолы	ПДК	ПДК	От 1 до 5	От 5 до 10	>10
Фенолы	ПДК	ПДК	От 1 до 5	От 5 до 10	>10
Полихлоробифенилы	ПДК	1-2	От 2 до 5	От 5 до 10	>10
Циклоексан	ПДК	1-6	От 6 до 30	От 30 до 60	>60
Ниридины	ПДК	ПДК	От 0,1 до 2	От 2 до 20	>20
Тетрагидрофуран	ПДК				>40
Стирол	ПДК	От ПДК до 5	От 5 до 20	От 20 до 50	>50
Нефть и нефтепродукты	ПДК	От 1000 до 2000	От 2000 до 3000	От 3000 до 5000	>5000
Бенз(а)пирен	ПДК	От ПДК до 0,1	От 0,1 до 0,25	От 0,25 до 0,5	>0,5
Бензол	ПДК	От ПДК до 1	От 1 до 3	От 3 до 10	>10
Толуол	ПДК	От ПДК до 10	От 10 до 50	От 50 до 100	>100
Альфаметилстирол	ПДК	От ПДК до 3	От 3 до 10	От 10 до 50	>5
Кепзола (орто, мета, пара)	ПДК	От ПДК до 3	От 3 до 30	От 30 до 100	>100
Пирраги ПДК	ПДК	-			
Сернистые соединения	ПДК	От ПДК до 180	От 180 до 250	От 250 до 380	>380

Примечание: - ПДК или ОДК (ориентировочно-допустимая концентрация); при отсутствии ПДК (ОДК) неорганических соединений за ОДК принимается удвоенное региональное фоновое содержание элементов в незагрязненной почве.

Таблица 6.

Оценка экологического состояния окружающей среды

Таблица наименования параметров	Экологическое состояние окружающей среды			
	Допустимое (относительно удовлетворительное)	Опасное	Критическое	Катастрофическое
1	2	3	4	5
I. Вода				
1. 1. Превышение ПДК, раз: для ЗВ 1-2 классов опасности	1	1-5	5-10	Более
2. – для ЗВ 3-4 классов опасности	1	1-50	50-100	Более
3.2. Суммарный показатель загрязнения: для ЗВ 1-2 классов	1	1-35	35-80	Более
4.– для ЗВ 3-4 классов опасности		10-100	100-500	Более
5.3. Превышение регионального уровня минерализации, раз	1	1-2	2-3	3-5
II. Почвы				
A. Физические параметры				
1. Прокладчатость поверхности почвы абиотическими техногенными наносами, см	Отсутствуют	До 10	10-20	Более 20
2. Увеличение плотности слоев 0-30 см, кратность фоновой	До 1,1	1,1-1,3	1,3-1,4	Более 1,4
B. Химические параметры				
1. Превышение ПДК ЗВ – первого класса опасности	До 1	1-2	2-3	Более 3
- второго	До 1	1-5	5-10	Более 10
- третьего	До 1	1-5	5-10	Более 10
2. Суммарный показатель загрязнения	Менее 16	16-32	32-128	Более 128
B. Биологические параметры				
1. Снижение уровня микробной массы, кратность (1)	До 5	5-50	500-100	Более 10
III. Атмосферный воздух				
1 Превышение ПДК, раз: - для ЗВ 1-2 класса опасности	До 1	1-5	50-10	Более 10
- для ЗВ 3-4 класса опасности	До 1	1-50	50-100	Более 100

ЗВ – загрязняющие вещества.

В соответствии с требованиями «Основных санитарных правил работы с радиоактивными веществами» (ОСП 72/87) и «Санитарных правил обращения с радиоактивными отходами» (СПОРО-85) радиоактивность отходов горнодобывающих предприятий и других промышленных отходов не должна превышать по сумме альфа-излучающих радионуклидов $2,10^6$ юри/кг, а для источников гамма-излучения $1 \cdot 10^{-7}$ г-экв. радия.

Заключение

1) Система мониторинга земель в Республике Казахстан представляет собой систему наблюдений и контроля за состоянием земельного фонда республики с целью своевременного выявления происходящих в нем изменений, их оценки, предупреждения и устранения негативных процессов.

2) Развитие системы мониторинга осуществляется путем совершенствования нормативно-методической базы, расширения территориального охвата наблюдений, совершенствования методов мониторинга, развития информационного обеспечения.

3) За период с начала ведения работ по мониторингу земель определены основные регионы с неблагоприятной экологической ситуацией, установлены главные негативные процессы, их интенсивность и направленность, выработаны прогнозы их развития. Создана и продолжает расширяться территориально-зональная сеть мониторинга. Разработаны экологические карты для районов с неблагоприятной экологической ситуацией.

4) В ходе освоения системы мониторинга выявлены следующие причины, сдерживающие ее развитие:

- недостаточность финансирования целевых работ по мониторингу земель;
- недостаточная отработанность методик, отсутствие необходимого уровня оснащенности исполнителей;
- устаревшие технологии полевых и лабораторных иссле-

дований;

- отсутствие оперативного обмена информацией между регионами и исполнительным органом по управлению земельными ресурсами.

Эти проблемы могут быть сняты принятием целевой программы работ по мониторингу земель Республики Казахстан.

5) Перспективы развития системы мониторинга земель в ближайшем будущем предполагают:

- углубление наблюдений за состоянием земель, расширение числа наблюдаемых показателей;
- увеличение количества стационарных и полустационарных пунктов наблюдений;
- внедрение прогрессивных технологий мониторинга, включая:
 - а) дистанционное зондирование;
 - б) современные наземные технологии;
 - в) базы данных мониторинга, в том числе и по ГИС-технологии;
- совершенствование организационной структуры службы мониторинга земель.

ЛИТЕРАТУРА

1. Концепция рационального использования и охраны земельных ресурсов Республики Казахстан на 1994-1995 годы и на период до 2010 года. Алматы, 1994.
2. Государственный (Национальный) доклад "О состоянии и использовании земель Республики Казахстан за 2000г."- Астана, 2001.-104 с.
- 3, Качественное состояние земель Республики Казахстан на 1 января 2000 г. Астана: Агентство РК по управлению земельными ресурсами, 2000 г.
- 4, Научно-методические указания по мониторингу земель Республики Казахстан, 1993г.;
- 5, Методические указания по ведению оперативного мониторинга земель РК, 1995г.;
- 6, Научно-методические указания по мониторингу растительного покрова природных кормовых угодий на стационарах и полигонах, 1995г.;
- 7, Инструкция по проведению крупномасштабных почвенных изысканий земель Республики Казахстан, 1995г.
- 8, Методические указания по выявлению химически загрязненных в результате сельскохозяйственной деятельности земель РК, 1997г.;
- 9, Методические рекомендации по выявлению деградированных земель, 1997г.;
- 10, Руководство по автоматизированной обработке результатов лабораторных анализов почв и растений, 1997г.
- 11, Методические указания по ведению мониторинга земель г. Алматы (временные), 2000г.
- 12, Систематический список и основные диагностические показатели почв равнинной территории Казахской ССР. Алма-Ата, 1981.

13, Природно-сельскохозяйственное районирование земельного фонда Республики Казахстан. – Алматы, ГосНПЦзем, 1998.

14. Дюсенбеков З.Д. Проблемы рационального использования и охраны земель в Республике Казахстан// Материалы 2-й международной научно-технической конференции "Проблемы экологии АПК и охрана окружающей среды / КазНИИЗ.- Алматы: РНИ "Бастау", 1998.- с.8-10.

15. Дюсенбеков З.Д. Земельная реформа и проблемы рационального землепользования в Республике Казахстан.// Проблемы агроэкологии на пороге XXI века: Сб. научных трудов/КазНИИЗ.- Алматы: РНИ "Бастау", 1998, с.40-47.

16. Дюсенбеков З.Д. Земельные ресурсы Республики Казахстан, проблемы их рационального использования и охраны в условиях рыночной экономики//Состояние и рациональное использование почв Республики Казахстан: Материалы научной конференции. Алматы."Тетис", 1998.- с.18-25.

17. Методические рекомендации по выявлению деградированных и загрязненных земель. (Госкомзем, Минприроды России, Минсельхозпрод России, Москва, 1995 г.).

18. Методические указания по оценке степени опасности загрязнения почвы химическими веществами (Минздрав СССР, Главное санитарно-эпидемиологическое управление, Москва, 1987.)

19. Руководящие нормативные документы по отходам производства и потребления. (Сборник Минэкологии и биоресурсов РК, Алматы, 1995.)

20. "Методология оценки состояния и картографирования экосистем в экстремальных условиях" Пушкинский научный центр РАН. Пушкино, 1993 г.

Архивные материалы

Отчеты по ведению мониторинга почв по:

- 1) Алматинской области
- 2) Актюбинской области
- 3) Восточно-Казахстанской области
- 4) Западно-Казахстанской
- 5) Карагандинской области
- 6) Кокшетауской области
- 7) Семипалатинской области