

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО И ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ ИРРИГАЦИИ И
МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

**ДУБЕНОК Н.Н., ШУЛЯК А.С.,
БЕЗБОРОДОВ Ю.Г., БЕЗБОРОДОВ А.Г.,
ЮСУПБЕКОВ О.Н., АВЕЗБАЕВ С.А.**

ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАРТОГРАФИРОВАНИЕ МЕЛИОРИРУЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ

издание второе, переработанное и дополненное

Ташкент - 2000

УДК 631.11.47:631.6(084.3)

Дубенок Н.Н., Шуляк А.С., Безбородов Ю.Г., Безбородов А.Г., Юсунбеков О.Н., Аvezбаев С.А. Землеустройство и картографирование мелиорируемых земель: Учебник для вузов. 2-е изд., пераб. и доп. - Т.: «Агросаноат ахбороти», 2000. - 414 с.

Изложены общие положения землеустройства и картографирования мелиорируемых земель, основы теории и практики использования материалов землеустройства агрономами, землеустроителями, мелираторами, картографами, почвоведомы, агрохимиками, экологами при организации труда, технологии и производства сельскохозяйственной продукции и охраны земельных, водных и других природных ресурсов. Рассмотрены основные формы рельефа местности, изображение рельефа на топографических картах с использованием цифровых моделей и аэрокосмических снимков. Приведена методология проведения почвенных съемок и почвенного картографирования с применением дешифровок аэрокосмических материалов. Показаны основные направления совершенствования землеустройства и картографирования мелиорируемых земель.

Предназначается для студентов, аспирантов, ученых и специалистов сельского и водного хозяйства.

Рецензенты: Абдуллаев А.А., профессор, д.с.-х.н. АИЭИ
Закиров Т.С., профессор, д.с.-х.н. УзНИИХ

Рекомендовано межвузовским научно-методическим советом
по техническим направлениям

Введение

Современное землеустройство, организуя основные звенья всей системы размещения отраслей хозяйствования, выявляет новые земли для сельскохозяйственного и несельскохозяйственного использования с учетом достижений в области почвенных, мелиоративных, картографических, экологических и других обследований. Поскольку происходят существенные изменения во взаимосвязях между различными сферами хозяйственного производства, роль природных ресурсов при этом различна. В сельском хозяйстве земля выполняет роль главного средства производства, а в промышленности является базисом и местом для размещения промышленных объектов. Поэтому для обеспечения оптимального и эффективного использования земли необходимы точные картографические, учетные и другие материалы.

Совершенствование землеустройства обуславливается необходимостью осуществления научно обоснованной системы мероприятий по учету, оценке, охране земельных ресурсов, по созданию благоприятной экологической среды, по составлению территориальных планов природообустройства.

Достоверность сведений о количестве и качестве земель на основе объективного картографического материала необходима для рационального и экологически безопасного использования многих видов ресурсов. Так как естественный ландшафт и сельскохозяйственное производство составляют основу использования природных ресурсов, становится необходимым формирование зональных систем земледелия и выполнение картографических работ при проведении землеустройства.

Процесс преобразований и повышения эффективности землеустройства должен осуществляться на основе комплекса скоординированных правовых, организационных, социально-экономических, экологических, мелиоративных, информационных, технологических, картографических, научно-технических и иных мер, направленных на рациональное использование земельно-ресурсного потенциала территорий. Стратегические преобразования в сфере землеустройства должны обеспечить наиболее полное использование природного агроэкологического потенциала, экономически эффективное и рациональное распределение и использование земельных ресурсов, производственного и природно-климатического потенциала, социальной инфраструктуры, воспроизводство плодородия почв и охрану земель.

Реализация таких землеустроительных стратегий возможна путем их отображения на планах, в программах и в проектах организации использования земель. При этом отображение и восполнение многих сведений дает картография, определяющая взаимосвязи и изменения явлений и процессов во времени и пространстве, используя методы создания географических карт, уменьшающая и закономерно преобразующая изображения на плоскости земной поверхности.

Полное и всеобъемлющее использование картографирования при совершенствовании землеустройства дает возможность специалистам сельскохозяйственного производства все свои усилия и знания направить на рациональное и эффективное использование каждого земельного участка на территории землепользования.

Данное учебное пособие освещает основные положения, принципы, методы, этапы и особенности современного землеустройства и картографирования мелиорируемых земель, возможности дальнейшего совершенствования. Оно ориентировано на проблемно-концептуальное

изложение методологии и теории землеустройства с основами картографирования. Должное внимание уделено вопросам их практического использования.

Существенная особенность пособия - комплексное рассмотрение вопросов программы курса в тесной взаимосвязки использования новых достижений науки и техники, нормативно-законодательных актов, учета особенностей формирования рыночной среды во всех звеньях агропромышленного комплекса. Имеется не только учебный, но и проблемный материал, который по мере необходимости в ряде глав освящен несколько сжато.

Предлагаемое авторами учебное пособие состоит из шести глав и списка рекомендуемой литературы. Приводятся также таблицы и рисунки, помогающие лучше понять и усвоить освещаемый здесь материал.

Первая глава «Основные положения современного землеустройства» включает четыре раздела: задачи и содержание землеустройства; характеристика распределения и использования земель; оценка качества состояния земель; правовые основы землеустройства. Вторая глава «Почвенное картографирование при землеустройстве» состоит из разделов: учет особенностей почвенного покрова при землеустройстве; содержание почвенных карт; обеспечение землеустройства картографическим материалом; значение почвенно-мелиоративного районирования при землеустройстве и картографировании. В третьей главе «Современные методы картографирования» содержатся разделы: роль рельефа в картографировании; изображение рельефа на карте; цифровые модели местности; метод двухфазной съемки. В четвертой главе «Аэрокосмические методы исследования природных ресурсов при землеустройстве» представлены следующие разделы: дистанционные методы зондирования; картографирование по аэрокосмическим снимкам. В

пятой главе «Землеустройство с основами картографирования мелиорируемых земель» освещены разделы: основные этапы крупномасштабного картографирования; особенности землеустройства и картографирования мелиорируемых земель; совершенствование землеустройства с почвозащитными мероприятиями. В шестой главе «Совершенствование землеустройства и картографирования мелиорируемых земель» изложены разделы: аэрокосмический мониторинг землеустройства; прогнозное картографирование мелиорируемых земель; информационное обеспечение картографирования мелиорируемых земель; повышение качества информационных процессов землеустройства.

Авторы выражают надежду, что предлагаемая ими работа поможет студентам и слушателям высших сельскохозяйственных учебных заведений в освоении ряда ведущих аспектов современного землеустройства и картографирования с учетом новой системы земледелия. Книга может служить преподавателям пособием для проведения лекционных и практических занятий.

1. Основные положения современного землеустройства

При современном совершенствовании землеустройства одной из важнейших задач аграрной реформы является перевод хозяйствующих субъектов на новые, адаптированные к условиям рыночной экономики организационно-правовым формам ведения хозяйства и формирование соответствующей им системы земледелия.

Многообразие важности земли и ее экономическая роль в жизни общества, ее незаменимость в сфере материального производства определяют объективную необходимость наиболее рациональной организации ее использования и охраны. Все субъекты хозяйствования при современном землеустройстве можно свести к четырем группам. Первая группа - предприятия, основанные на государственной собственности на землю и другие средства производства. Вторую группу образуют предприятия, основанные на коллективном использовании частной собственности на эти средства производства (акционерные общества, сельскохозяйственные кооперативы). Третья группа - сектор индивидуального предпринимательства в форме дехканских (фермерских) хозяйств. В четвертую группу входят личные подсобные хозяйства населения, включая коллективные сады и огороды. При этом все мероприятия по использованию земельных, водных и других природных ресурсов осуществляются правовыми, организационными и другими методами в сочетании со все более расширяющимися по мере развития рыночных отношений экономическими мерами.

Современное землеустройство характеризуется тем, что основной функцией системы земледелия заключается в достижении максимально эффективного и рационального использования земельных ресурсов и

поддержании устойчивости экологической, экономической и социальной среды для гармоничного развития настоящего и будущего поколений. Поэтому в широком понимании земля - это важнейшая часть биосферы и основа жизнедеятельности общества. Данный признак имеет не только экономическое, но и государственное, глобальное значение. В связи с этим главная задача совершенствования землеустройства и государственного регулирования в области землепользования заключается в обеспечении сбалансированного решения социально-экономических задач, решении проблем улучшения использования земли, состояния окружающей природной среды и природно-ресурсного потенциала в целях удовлетворения потребностей общества.

В соответствии с углублением экономических реформ в сельском хозяйстве в ближайшей перспективе должны быть решены задачи, включающие создание пространственных условий, обеспечивающих рациональное функционирование сельскохозяйственного производства, внедрение прогрессивных форм организации труда, совершенствование состава и размещений земельных угодий, сельскохозяйственных культур, систем севооборотов и пастбищеоборотов. В связи с этим предстоит произвести природно-сельскохозяйственное районирование земель - разделение территории с учетом природных условий и агробиологических требований сельскохозяйственных растений. Это позволит научно обосновать размещение и специализацию сельскохозяйственного производства, правильно организовать картографирование с учетом особенностей земель по их количественному и качественному составу, объективно рассчитать ставки земельного налога и другие экономические показатели.

Аграрные реформы и новые аграрные законы значительно повышают роль и ответственность специалистов сельского хозяйства -

землеустроителей, агрономов и мелиораторов как основных организаторов и технологов сельскохозяйственного производства при их участии в землеустроительных и земельно-кадастровых работах, организации и проведении мониторинга рационального использования земельных, водных и других природных ресурсов.

Реорганизация землеустроительной и картографической службы, создание новых ведомств по земельным ресурсам, системы лицензирования предприятий на право проведения картографической деятельности вызвали коренные изменения организационной структуры и условий производства проектно-изыскательских работ по землеустройству, земельному кадастру и мониторингу земель.

Совершенствование и изменение парка картографических приборов, инструментов и материалов вызывают необходимость уточнения и изменения технологии выполнения отдельных видов работ. Кроме того, в практику землеустроительных и картографических работ внедряются новые прогрессивные технологии, в том числе с использованием аэрокосмической информации и обработки материалов на ПЭВМ для картографирования природных и антропогенно-измененных экосистем. При составлении проектов землеустроитель должен иметь полные и достоверные сведения о всех земельных участках в границах хозяйства, качестве земли, площади и очертания полей, отдельных участков, севооборотов, рельефе местности и других данных, которые можно определить в результате непосредственных геодезических измерений в поле или по топографическому плану территории хозяйства.

Земля – важнейшая часть окружающей природной среды (поверхность суши), характеризующаяся пространством, рельефом, почвенным покровом, растительностью, недрами, водами, являющаяся главным средством производства в сельском и лесном хозяйствах, а

также пространственным базисом для размещения всех отраслей народного хозяйства. Первые два свойства земли – пространство и рельеф изучаются и картографируются геодезическими методами, которые позволяют составлять топографические карты местности.

Топографическая основа и ее некоторые элементы служат для географической привязки (плановой и высотной) специальной нагрузки различных тематических карт: геологических, геоморфологических, почвенных, геоботанических, гидрологических, мелиоративных, ландшафтных, экологических и др. Содержание специальной нагрузки диктуется типом и назначением соответствующей карты. Оно характеризует качественные и количественные особенности картографируемых объектов и явлений.

Сложность и специфичность отражения различных природных явлений на Земле является причиной множества типов специальных карт и большого разнообразия методов их создания. Круг изображаемых объектов и явлений на специальной карте определяется ее программой. При разработке программы всегда учитывается уровень научных исследований в соответствующей области. Одновременно с программой карты разрабатываются классификации содержания карты и условные знаки для изображения элементов специальной нагрузки. На основе установленной классификации и условных знаков создается легенда карты. При классификации содержания специальных карт обычно учитываются их качественные и количественные характеристики, распределяемые по определенному таксонометрическому ряду и условиям генезиса. Например, на почвенных картах классификация почв производится по степени и комплексности и по генезису (тип, подтип, вид).

В связи с изменением форм собственности на землю и системы земледелия возрастает роль землеустроителя при проведении работ по

земельному кадастру, бонитировке почв, мелиоративной, экономической и агроэкологической оценке земель и выполнению мероприятий по землеоценочному районированию. Все эти работы сопровождаются картографированием сельскохозяйственных угодий, а, следовательно, большим объемом топографо-геодезических работ на местности.

Возрастает роль и ответственность землеустроителя в межхозяйственном и составлении проектов как внутрихозяйственных, так и межхозяйственных. Особое место в землеустройстве, земельном кадастре занимает научно-обоснованный и точный учет земель по их природным показателям, как количественный, так и качественный. В ближайшие годы предстоит провести большой объем работ по съемкам, агрохозяйственному и почвенному обследованию земель. В современных условиях без доброкачественного планово-картографического материала невозможно обеспечить составление хороших землеустроительных проектов и проведение работ по учету и оценке земель.

При составлении планов землевладений и землепользований для целей землеустроительного проектирования и земельного кадастра необходимо отражать не только ситуацию (контуры угодий, севообороты и т.д.), но и точный рельеф местности. Это весьма важно для рационального использования земель в хозяйствах, обоснованного проектирования землеустроительных мероприятий, мелиорации, агролесомелиорации, проведения противозрозионных мероприятий, применения правильной агротехники, повышения производительности используемых сельскохозяйственных машин и других целей. Составление всех типов сельскохозяйственных карт и планов различных масштабов, проводящееся как для вновь осваиваемых земель, так и в порядке обновления существующих карт, в связи с происходящими изменениями границ землепользований, трансформацией сельскохозяйственных угодий в хо-

зяйствах, изменением границ севооборотов, развитием дорожной сети и другой инфраструктуры каждого отдельного хозяйства, а также все виды обследований (почвенное, агрохимическое, мелиоративное, геоботаническое и др.), сопровождаются полевыми геодезическими работами на местности, обработкой результатов измерений.

Специальные съемки подразделяются по масштабу, степени охвата территории и степени использования аэрокосмических методов. Съемки могут производиться аэрокосмическими методами, наземными методами и комбинацией первых со вторыми.

В осуществлении землеустроительных проектов основную роль играет агроном хозяйства, поэтому он в своей повседневной работе должен умело использовать данные карт и планов имеющихся на территории хозяйства для организации сельскохозяйственного производства в соответствии с проектом землеустройства. Это обязывает агронома внимательно изучить и усвоить основные вопросы землеустройства, земельного кадастра и мониторинга земель.

1.1. Организация рационального использования земельных ресурсов и значение землеустройства

Непрерывный рост населения, повышение благосостояния людей и рост потребления, развитие промышленности требуют всестороннего увеличения производства сельскохозяйственной продукции, улучшения ее качества и ассортимента. Решение этой задачи, в основном, зависит от организации рационального использования главного средства производства в сельском хозяйстве - земли, ограниченного природного

ресурса. Отсюда вытекает объективная необходимость интенсификации сельскохозяйственного производства на основе научно-технического прогресса, путем активизации естественных свойств земли, увеличения кругооборота воды и повышения экономического плодородия почвы. Интенсификация является главным направлением и решающим фактором, определяющим темпы дальнейшего развития сельского хозяйства.

Основная задача, которая решается в процессе интенсификации сельскохозяйственного производства, — это повышение продуктивности земли путем организации рационального ее использования. Это возможно только на основе научно обоснованных проектов землеустройства.

Основные экономические положения, составляющие сущность организации рационального использования земли можно сформулировать так:

1. Оптимальное, экологически ограниченное использование земли в различных отраслях народного хозяйства, обеспечивающее экологическую безопасность и экономическую эффективность.
2. Установление правильной, способствующей получению максимального объема продукции с единицы используемой площади, специализации и размещения сельскохозяйственного производства применительно к соответствующим агроэкологическим условиям данной зоны с учетом конъюнктуры рынка.
3. Определение рациональных размеров землевладений и землеполь-

зований сельскохозяйственных предприятий (фермерских хозяйств и др.) с различными формами собственности для различных специализаций, дающих возможность наиболее эффективно и экологически безопасно использовать земельные, водные, трудовые и материальные ресурсы.

4. Установление оптимальной структуры угодий и посевных площадей в каждом землевладении и землепользовании, исходя из специализации, разработка системы научно обоснованных севооборотов, агротехнических, гидротехнических, мелиоративных, противозерозионных и других мероприятий, способствующих улучшению качественного состояния земель, и на этой основе увеличению выхода рыночной продукции.

5. Установление оптимальной структуры землевладений и землепользований с различными формами собственности в целях исключения монопольного использования земли в какой-то форме.

6. Создание условий для систематического улучшения качественного состояния природной среды (земли, воды, атмосферы), удовлетворения рекреационных, эстетических и других потребностей людей.

Земля является основным элементом окружающей природной среды и объектом экологических связей всех ее элементов. Поэтому решаемые вопросы организации использования земли и водопользования приводят к изменению естественного кругооборота природных веществ (кислорода, углерода, азота и т.п.). Значит, в комплексе инженерных мероприятий, направленных на рациональное использование природных ресурсов, важнейшая роль принадлежит

землеустройству, и его методы могут служить основой для методик создания искусственных экологических систем. Однако решение экологических вопросов в землеустройстве требует проведения обширных комплексных исследований, глубокой теоретической и методологической проработки большого числа различных вопросов и выявления степени их взаимосвязей, значимости.

Земля, как элемент природной среды, служит обществу как природный ресурс и необходимое природное условие. Как природный ресурс она входит в состав естественных материальных производительных сил, а в качестве необходимых условий природной среды способствует развитию и воспроизводству человеческого поколения - социальных производительных сил.

В процессе землеустройства земля устраивается как средство производства, создаются необходимые природные условия для жизнедеятельности людей, решаются вопросы организации труда, т.е. социальных производительных сил. С этой точки зрения устройство земли относится к развитию производительных сил общества. Однако, с другой стороны, землеустройство, решая вопросы земельного отношения, способствует развитию производственных отношений. Таким образом, сущность землеустройства заключается в рациональной организации производительных сил общества в сельском хозяйстве путем материализации научных знаний в отдельных ее элементах, одновременно способствуя при этом и развитию производственных отношений. Результатом землеустройства является экономия общественного труда, поэтому субстанция его эффективности лежит в общественном производстве и его эффективности.

Землеустроительная наука, синтезируя все накопленные в других отраслях науки, разработала методику экологически безопасной организации рационального использования всего комплекса взаимосвязанных с землей природных ресурсов. На основе этой методики составляются генеральные схемы использования и охраны земельных ресурсов Республики, схемы использования земельных и водных ресурсов в бассейне реки, схемы землеустройства областей, районов, проекты межхозяйственного и внутрихозяйственного землеустройства.

В связи с необходимостью распределения и перераспределения земель между отраслями народного хозяйства и в отраслях между предприятиями, организациями и учреждениями и проведением землеустроительных работ по передаче земель в собственность, владение, пользование, включая аренду, во избежание возникновения недостатков землевладения и землепользования (чересполосицы, вклиниваний, вкрапливаний, дальнотемелья, общности водопользования и др.), составлению проектов землеустройства должны предшествовать предпроектные проработки в виде схем землеустройства. По этой причине при реорганизации сельскохозяйственных предприятий любому перераспределению и отводам земель должна предшествовать разработка проекта межхозяйственного землеустройства. Все проекты межхозяйственного землеустройства должны быть тщательно обоснованы как с экономической, так и с экологической стороны.

Для эффективного функционирования сельскохозяйственного предприятия, организации рационального использования его земель, необходима разработка проектов внутрихозяйственного землеустройства и рабочих проектов на осуществление землеустроительных мероприятий (освоение, орошение и мелиорация

земель, улучшение угодий, закладка многолетних насаждений, осуществление противозерозионных мер и др.). Таким образом, землеустройство должно проводиться комплексно и в определенной технологической последовательности: схема землеустройства - проект межхозяйственного землеустройства - проект внутрихозяйственного землеустройства - рабочий проект.

Генеральная схема использования и охраны земельных ресурсов страны разрабатывается в целях подготовки обоснованных решений по организации рационального использования и охраны земель, формированию новых форм землевладения и землепользования, переселению граждан в районы с низкой обеспеченностью трудовыми ресурсами.

Составляемые в увязке с ними схемы землеустройства областей и Республики Каракалпакстан служат основой для разработки региональных прогнозов и программ по использованию и охране земель. Эти прогнозы и программы использования и охраны земель входят в единую систему предплановых разработок развития и размещения производительных сил страны и ее регионов. Предназначены они для взаимозавязанного решения проблем рационального использования земельных ресурсов, сохранения и повышения плодородия почв, охраны земель в комплексе с другими природоохранными мероприятиями.

Схемы землеустройства административных районов вместе с данными земельного кадастра могут быть использованы для обоснования развития различных форм собственности на землю и хозяйствования, корректировки специализации сельскохозяйственных предприятий, площадей землевладений и землепользований, дифференциации размеров платы за землю. В технологической взаимосвязи со схемами

землеустройства административных районов и другими предпроектными материалами разрабатываются проекты межхозяйственного землеустройства. С их помощью решаются вопросы образования или упорядочения землевладений и землепользований сельскохозяйственных предприятий и граждан, а также предоставления (отвода) земель промышленным, транспортным и другим несельскохозяйственным предприятиям, организациям и учреждениям. Любому перераспределению и отводу земель должна предшествовать разработка проекта межхозяйственного землеустройства и только на его основе выдается документ, удостоверяющий право владения и пользования землей, а после перенесения проекта межхозяйственного землеустройства в натуру и закрепления границ землевладений и землепользований межевыми знаками осуществляется ведение и развитие хозяйства.

В целях создания условий для эффективного функционирования любого сельскохозяйственного предприятия, организация рационального использования его земель, включая конкретный земельный участок, необходима разработка проектов внутрихозяйственного землеустройства и рабочих проектов на осуществление землеустроительных мероприятий. Проект внутрихозяйственного землеустройства наряду с организацией территории сельскохозяйственного предприятия решает вопросы расселения, организации производства, труда и управления. Он направлен на максимальное удовлетворение экономических интересов землевладельцев и землепользователей при соблюдении режима и условий пользования землей, экологических требований, направленных на сохранение и улучшение природных ландшафтов.

Рабочие проекты разрабатываются в целях поэтапного освоения землеустроительных решений, намеченных в проектах внутрихозяйственного землеустройства по конкретным земельным участкам. Они составляются на все мероприятия по использованию и охране земель и связанных с ней средств производства, которые требуют капиталовложений и служат основой для открытия финансирования.

Составлению проектов и схем землеустройства предшествуют топографо-геодезические, картографические, почвенные, геоботанические и другие обследования и изыскания, а также работы, связанные с корректировкой планово-картографического материала, инвентаризацией, графическим учетом и оценкой земель. Эти работы входят в состав проектно-изыскательских работ по землеустройству и осуществляются землеустроительными организациями.

За ходом осуществления проектов землеустройства проводится авторский надзор. При этом если возникает необходимость, проводится корректировка проектов. Авторский надзор ведется за своевременным и правильным выполнением проектных решений, соблюдением технологий и сметной стоимости работ, обязательных требований и нормативов по использованию и охране земель.

При землеустройстве приходится решать сложные и многообразные проблемы, имеющие большое народнохозяйственное значение, связанные с организацией и размещением производства, социальными потребностями общества. Для того, чтобы предлагаемые решения были эффективными, землеустройство должно руководствоваться определенными принципами. К числу основных из

них относятся следующие:

1. *Первоочередное решение природоохранных задач*, что требует исключения из рассмотрения любого варианта перераспределения земель и организации территории, наносящего ущерб окружающей природной среде.

2. *Максимальный учет природных, эколого-хозяйственных свойств территории и экологической устойчивости отдельных ее частей* при реорганизации землевладений, землепользований и территориальном размещении производства и его отраслей, что обуславливает адаптивный характер землеустройства и его эффективность.

3. *Приоритет природоохранного и сельскохозяйственного землевладения и землепользования* при перераспределении земель между категориями земельного фонда, земельными собственниками, пользователями и арендаторами, а также отдельными видами угодий, что вызывает необходимость обоснования при землеустройстве уровня интенсивности использования земли, защиты сельскохозяйственных угодий от изъятия для несельскохозяйственных целей, консервации нарушенных земель.

4. *Соблюдение при землеустройстве требований законодательства*, что вызывает необходимость установления при землеустройстве определенного правового режима и условий землепользования, строго следования землеустроительному процессу, создания организационно-территориальных условий для регулирования земельных отношений.

5. *Комплексный характер организации территории и производства*, что определяет необходимость обеспечения пропорциональности и сбалансированности между выделяемой землей (с ее количественными и качественными характеристиками) и фондовооруженностью, трудообеспеченностью, технической оснащенностью, лимитом оросительной воды и другими параметрами предприятия, а также своевременного и обязательного создания необходимой производственной и социальной инфраструктуры для обеспечения процесса производства.

6. *Экологическая, экономическая и социальная эффективность организации территории*, что требует обоснования всех мероприятий по совершенствованию землепользования и землеустройства.

7. *Обеспечение стабильности землепользования и сохранение устойчивых элементов организации территории* (дорог, оросительных и мелиоративных каналов, лесополос, севооборотов и др.), что обуславливает приспособление организации производства и труда при землеустройстве к сложившемуся организационно-территориальному каркасу.

Принципы землеустройства - это исходные положения, основные правила его проведения, определяющие его направленность, содержание, методы. Они не носят умозрительного, отвлеченного характера, а складываются в процессе практической деятельности, соотносясь с природными условиями и социально-экономическими потребностями общества.

Посредством землеустройства систематически осуществляются следующие основные мероприятия:

распределение и перераспределение земель между отраслями народного хозяйства, между землевладельцами и землепользователями внутри отраслей, организация землевладений, землепользований и специальных фондов земель, размещение их на территории;

установление рациональных форм внутрихозяйственной организации территории сельскохозяйственных предприятий (включая дехканские хозяйства) в соответствии с потребностями развития производства, рационального использования и охраны земель.

Совершенно очевидно, что первая группа мероприятий по содержанию заметно отличается от второй; поэтому существует два основных вида землеустройства - межхозяйственное и внутрихозяйственное. Оба они решают единый комплекс задач по организации рационального использования и охраны земли, но различаются по своему содержанию и методам.

Межхозяйственное землеустройства

Межхозяйственное землеустройства - это процесс и система мероприятий по организации использования и охраны земли в народном хозяйстве, его отраслях, регулированию землевладений и землепользований путем образования новых, упорядочения и изменения земельных участков, фондов земель, отвода их в натуре, по установлению границ административно-территориальных образований и особо охраняемых территорий. Оно распространяется на все земли независимо от целевого назначения, форм собственности и пользования.

Характерная особенность этого вида землеустройства - решение задач, выходящих за пределы организации использования земель и орга-

низации территории в конкретном предприятии, в рамках отдельного землевладения (землепользования). При его помощи не только образуются, совершенствуются и изменяются отдельные землевладения и землепользования, но и организуются их системы.

Объектом межхозяйственного землеустройства могут быть: новое хозяйство, образуемое на землях существующих; группа взаимосвязанных землевладений и землепользований; массив осваиваемых земель; территория административного района; другие обширные территории.

Целью межхозяйственного землеустройства является организация землевладений, землепользований и их систем, рациональных по размещению, площади, конфигурации, внутренней структуре и соответствующих потребностям общественного производства. Рациональным считается такое землевладение (землепользование), которое по своим размерам и формам земельного участка обеспечивает оптимальное территориальное размещение трудовых ресурсов и средств производства, при которых создаются условия для производства максимального количества высококачественной и дешевой рыночной продукции, обеспечения социальных интересов и экологической безопасности населения данной территории.

Рациональное землевладение и землепользование должно создавать территориальное условие не только для лучшей организации сельскохозяйственного производства самих землевладений и землепользований, но и для рационального использования земли в регионе в целом. Если существующие землевладения имеют какие-то неудобства и недостатки, влияющие на экономику и организацию производства, на использование земли, проводится их упорядочение

(совершенствование).

Межхозяйственное землеустройство проводится только тогда, когда в нем возникает действительная потребность, имеются объективные причины и никакие другие мероприятия не дадут нужного результата. Главный из факторов, вызывающих необходимость организации нового предприятия - организации и учреждения, для деятельности которых требуется земельный участок. Этот фактор действует на землях всех категорий и во всех отраслях. Другие факторы действуют только на землях сельскохозяйственного назначения, сельскохозяйственных предприятий:

необходимость устранения недостатков (неудобств) в размещении землевладений, землепользований и их границ;

несоответствие существующего размера и структуры землевладения (землепользования) потребностям производства данного хозяйства к условиям рационального использования земли в нем;

изменение условий производства в хозяйстве (специализации, размеров отраслей, характера использования земель), ведущее к возникновению несоответствия между параметрами землевладения (землепользования) и производства;

необходимость улучшения социальных условий;

требования охраны земли, других ресурсов, окружающей среды.

Межхозяйственное землеустройство проводится в соответствии со следующими принципами:

точное соблюдение земельного законодательства, укрепление землевладения (землепользования) и его устойчивости, определенность границ;

обеспечение рационального и эффективного использования земель, приоритет сельского хозяйства в их использовании;

создание условий для успешного выполнения землепользователями задач повышения эффективности производства, уровня социального развития;

создание условий для последующей правильной организации территории сельскохозяйственных объектов и планировки несельскохозяйственных территорий;

обеспечение охраны земли и других природных ресурсов.

Основными задачами межхозяйственного землеустройства являются:

создание равных территориальных условий для развития всех форм хозяйствования на земле;

формирование и совершенствование рациональной системы земле-владений и землепользований;

обеспечение обоснованности, точности и бесспорности обозначения на местности границ, установленных при землеустройстве;

создание территориальных условий для рациональной организации сельскохозяйственного производства;

разработка предложений по установлению режима и условий использования земель, обременений и сервитутов на земельные участки, предоставленные в собственность, владение, пользование, аренду;

подготовка данных для установления земельного налога и арендной платы, возмещения потерь сельскохозяйственного производства при изъятии земель;

разработка мероприятий, направленных на улучшение и восстановление земель, повышение их плодородия, защиту от эрозии, рекультивацию, а также консервацию земель, плодородие которых невозможно восстановить;

обоснование направлений и перспектив мелиорации земель.

Межхозяйственное землеустройства делится на две разновидности:

образование и упорядочение (организация) землевладений и землепользований сельскохозяйственных предприятий и фермерских хозяйств;

образование и изменение (организация) несельскохозяйственных землепользований.

В соответствии с Земельным кодексом Республики Узбекистан и производственным опытом к межхозяйственному землеустройству относятся следующие основные землеустроительные действия:

образование новых землевладений и землепользований сельскохозяйственных предприятий и фермерских хозяйств;

упорядочение существующих землевладений и землепользований сельскохозяйственных предприятий и фермерских хозяйств;

образование землепользований несельскохозяйственного назначения;

создание специальных фондов земель;

перераспределение земель сельскохозяйственных предприятий при их реорганизации и приватизации;

установление и изменение черты городов и поселков;

установление черты сельских поселений;

обоснование размещения и установления границ особо охраняемых территорий;

установление (восстановление) на местности границ административно-территориальных образований.

Каждому из этих действий соответствует определенный тип земле-устроительного проекта, а некоторым из них (например, образованию землепользований несельскохозяйственного назначения) - ряд проектов с разным содержанием в зависимости от характера размещаемого объекта.

В общее содержание проекта межхозяйственного землеустройства входит разработка следующих основных вопросов: определение площади земельного участка под объект; размещение участка на территории; включение в состав участка необходимых

площадей угодий; придание участку целесообразной конфигурации; размещение границ участка.

Процесс межхозяйственного землеустройства включает следующие этапы:

подготовительные работы;

составление и обоснование проекта;

рассмотрение и утверждение проектной документации;

перенесение проекта в натуру;

оформление и выдача землеустроительных материалов ;

осуществление проекта межхозяйственного землеустройства, авторский надзор за выполнением проекта землевладельцами и землепользователями.

Подготовительные работы проводятся для того, чтобы избежать ошибок в принятии землеустроительных решений и намечаемом использовании земель.

В процессе подготовительных работ решаются следующие задачи:

установить состав участников межхозяйственного землеустройства, заинтересованных в его результатах;

собрать, подготовить и изучить все необходимые для землеустройства материалы, сведения и данные, а также изготовить

плановую основу;

изучить основания и необходимость проведения землеустройства, состояние территории, землевладений и землепользований, фондов земель;

выявить и изучить землеустроительные дожелания и предложения заинтересованных землепользователей, землевладельцев, собственников земель, арендаторов, предприятий, организаций и учреждений, выработать компромиссные проектные предложения и действия;

подготовить и утвердить задание на проектирование.

Подготовительные работы состоят из камеральной землеустроительной подготовки и полевого землеустроительного обследования.

Камеральная землеустроительная подготовка проводится до выезда на объект проектирования. Она начинается с установления участников землеустройства и хозяйств, на территории которых будут производиться землеустроительные работы. Это определит территорию, на которую потребуются планово-картографические материалы. В ходе камеральной землеустроительной подготовки применительно к объектам проектирования подбирают, изучают и готовят следующие материалы:

планово-картографические материалы и данные вычисления площадей земельных угодий;

материалы почвенных, мелиоративных, геоботанических и иных обследований и изысканий;

материалы государственного земельного учета, оценки и инвентаризации земель;

сведения об урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности животных за последние 3-5 лет;

схемы и проекты землеустройства, планировки и застройки населенных пунктов и производственных центров, мелиорации, строительства дорог и др.;

схемы и проекты объектов, для которых потребуется земля;

сведения о размещении заповедников, заказников, памятников природы, культуры, историко-культурных объектов и др.;

материалы об установлении границ водоохранных зон, других охраняемых территорий и режиме использования земель в них;

сведения об установлении границ сельских населенных пунктов;

данные о наличии и размещении специального фонда земель для перераспределения.

Масштабы изготавливаемых планово-картографических материалов устанавливаются в зависимости от площади, охватываемой проектом; характера и содержания землеустройства, размеров землевладений и землепользований, зоны размещения объекта, назначения земель и других условий. Проектный план должен быть не только достаточно детальным и точным, но и удобным для работы, негромоздким (масштаб обычно 1:1000, 1:25000).

В ходе полевого землеустроительного обследования:

устанавливают наличие, состояние, возможности использования в проектируемых хозяйствах производственных построек, предприятий подсобных промыслов и т.д.;

определяют местоположение земельных массивов, намечаемых для размещения проектируемых землевладений и землепользований, их расположение относительно охраняемых территорий и существующих хозяйств;

выявляют участки эродированных и подверженных деградации, земель;

устанавливают наличие и состояние противозерозионных гидротехнических сооружений, защитных лесных полос и других защитных насаждений;

выявляют земельные участки, нуждающиеся в улучшении и пригодные для освоения под сельскохозяйственные угодья;

обследуют ирригационные каналы и мелиоративные сооружения, дорожную сеть, источники водоснабжения, их состояние, потребность в строительстве новых;

определяют экологическое состояние земель;

устанавливают зоны и ареалы наиболее целесообразной специализации хозяйств;

выбирают места и участки для размещения усадеб хозяйств.

В результате полевого обследования устанавливают и оформляют предложения заинтересованных землевладельцев и землепользователей в отношении проектных решений, составляют акт землеустроительного обследования территории, оформляют чертеж землеустроительного обследования, на котором отражают результаты обследований и предложения участников землеустройства, принятые для дальнейшей разработки.

На основании проделанной работы проектировщики вместе с заказчиком разрабатывают задание на проектирование. На основании задания составляют проект, основные контуры и возможные варианты которого намечают обычно в процессе подготовительных работ. На основе проекта межхозяйственного землеустройства осуществляется правильная организация каждого землевладения и землепользования. Узловые вопросы, составляющие содержание проекта, называют его составными частями. Они взаимосвязаны, но каждая из них представляет собой в определенной степени самостоятельную задачу, решаемую по специальной методике.

Составными частями проекта организации сельскохозяйственного землевладения и землепользования являются:

- 1) установление площади землевладения (землепользования);
- 2) размещение и формирование землевладения (землепользования);
- 3) размещение усадьбы (нового хозяйства);
- 4) установление видов и площадей угодий в составе землевладения

(землепользования);

5) размещение границ землевладения (землепользования);

б) составление схемы внутрихозяйственной организации территории хозяйства.

Составные части проекта разрабатываются одновременно, совместно и взаимосвязанно в качестве единой проектной задачи, исходящей от общего к частному.

Площадь сельскохозяйственных землевладений и землепользований устанавливаются одновременно с определением размеров производства. При разработке проекта нужно определить расчетную площадь землевладения (землепользования). Она может быть установлена на основе рекомендаций научных учреждений; метода аналогов, то есть по размерам хозяйств, успешно функционирующих в аналогичных условиях; расчетно-конструктивного метода; экономико-тематических методов; методов математической статистики с использованием производственных функций.

После определения расчетной площади землевладения (землепользования) устанавливается его окончательный проектный размер с учетом конкретных условий. Рациональное размещение землевладений и землепользований возможно только при соблюдении общих социально-экономических интересов сельского хозяйства в целом и отдельных предприятий. При этом необходимо выполнять следующие требования:

учитывать существующие устройство и состояние территории - размещение землевладений и землепользований, фондов земель, ирригационных и мелиоративных каналов, дорог, населенных пунктов, особо охраняемых территорий, водных источников и т. д.;

экономно использовать произведенные ранее капиталовложения: существующие производственные и другие постройки и сооружения, оросительные и осушительные системы, каналы, дороги, колодцы, другие средства производства и объекты социальной инфраструктуры;

учитывать расположение и экономическое значение существующих населенных пунктов, хозяйственных центров, возможное размещение усадеб хозяйств, которые должны быть выгодно расположены относительно своих угодий, внехозяйственных путей сообщения и центров;

формировать землевладения и землепользование в виде единого компактного участка удобной конфигурации, не расчлененного естественными и искусственными преградами;

обеспечивать наименьшую протяженность землевладения (землепользования); на равнинной, относительно однородной территории проектировать их целесообразно правильной формы, близкой к квадрату;

в случаях, когда землевладение или землепользование формируются из нескольких обособленных (чересполосных) участков, их взаимная удаленность должна быть минимальной, а связь между ними - удобной;

не дробить границами нескольких хозяйств участки пахотных земель, водосборные площади, орошаемые и мелиорируемые земли, обеспечивать функционирование мелиоративных сетей, противозрозионных систем и др.;

создавать при размещении землевладения (землепользования) и его границ благоприятные условия для последующей внутрихозяйственной организации территории;

фермерское хозяйство или другое малое по площади предприятие на территории административного района размещать с учетом специализации, удаленности и размещения рынков сбыта продукции и пунктов ее переработки, пунктов технического обслуживания;

создавать условия для обеспечения хозяйств коммуникациями, независимого подъезда по дорогам к каждому землевладению, землепользованию;

создавать территориальные условия для межхозяйственной кооперации фермерских (деханских) хозяйств;

обеспечивать охрану природы.

Проект межхозяйственного землеустройства состоит из графической и текстовой частей. Графическая часть - проектный план, другие чертежи в соответствии с заданием. Текстовая часть - пояснительная записка, технико-экономическое обоснование, правовые документы, экспликации. Проект должен быть обоснован во всех отношениях и соответствовать правовым нормам. Проект утверждается решением хакимията района (области). Утвержденный проект переносят

в натуру и выдают документ, подтверждающий права на земельный участок.

Внутрихозяйственное землеустройство является продолжением межхозяйственного землеустройства. В ряде случаев межхозяйственное и внутрихозяйственное землеустройство могут проводиться одновременно, но с разрешением сначала вопросов первого. Внутрихозяйственное землеустройство, в отличие от межхозяйственного, проводится только в рамках конкретных сельскохозяйственных предприятий. Целью внутрихозяйственного землеустройства является создание такого порядка на земле, который позволил бы хозяйству получить максимальное количество высококачественной сельскохозяйственной продукции путем наиболее рационального и полного использования имеющихся в ее распоряжении средств производства, материальных, трудовых и природных ресурсов, обеспечивая при этом решение социальных и экологических вопросов.

В орошаемой зоне использование земельных ресурсов неразрывно связано с водными ресурсами. Поэтому проекты внутрихозяйственного землеустройства не только решают вопросы рационального использования земельных ресурсов, но и вопросы рационального водопользования.

Основными задачами внутрихозяйственного землеустройства являются следующие:

1. Установление экологически приемлемой структуры, размеров, размещение отраслей хозяйства, определение перспектив развития хозяйства, качественных и территориальных свойств земли и оросительной воды, рыночных отношений, позволяющих повысить

эффективность капитальных вложений, трудовых, материальных и других природных ресурсов.

2. Обеспечение взаимоувязанной организации использования земельно-водных, трудовых, материальных и других природных ресурсов.

3. Выявление внутрихозяйственных резервов экономии оросительной воды и размеров требующих мелиорации земель.

4. Организация рационального использования каждого участка земли в соответствии с передовым уровнем агротехники, обеспечивающая постоянный рост урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности используемых угодий, неуклонное повышение плодородия почв, прекращение процессов деградации земель.

5. Создание организационно-территориальных условий, способствующих повышению культуры земледелия, эффективности мелиорации, высокопроизводительному использованию оросительной воды и сельскохозяйственной техники, внедрению экологически безопасных, безотходных и интенсивных технологий возделывания культур, эффективной организации труда.

6. Разработка и внедрение комплекса мероприятий по охране окружающей природной среды, поддержанию экологического равновесия в природе, созданию устойчивых культурных ландшафтов на неорошаемых участках и уравновешенных агроландшафтов на орошаемых.

Содержание комплексного проекта внутрихозяйственного землеустройства на орошаемых землях состоит из:

1. Схемы Генерального плана организации территории землевладения (землепользования) (на 15-20 лет с разбивкой по очередям).

2. Схемы (Генплан) переустройства (строительства) ирригационной и мелиоративной систем хозяйства на 15-20 лет с разбивкой проектных мероприятий на этапы их осуществления.

3. Проект внутрихозяйственного землеустройства землевладения (землепользования) (на первую очередь, т.е. на 5-10 лет).

4. Рабочие проекты на осуществление отдельных проектных мероприятий и на организацию использования отдельных массивов сельскохозяйственных угодий.

Содержание и порядок разработки проекта внутрихозяйственного землеустройства определяются формой землевладения (землепользования), специализацией и размерами сельскохозяйственного производства, территории и орошаемых земель, лимитом оросительной воды, установленным для хозяйства, условиями орошения и мелиорации земель, а также другими агроэкологическими факторами.

Разработка проекта внутрихозяйственного землеустройства должна осуществляться в следующем порядке:

установление целесообразной специализации хозяйства и ее отдельных частей, исходя из агроэкологического зонирования террито-

рии, конъюнктуры рынка и условий рационального использования земельных, водных, трудовых, биоклиматических, материальных и других ресурсов;

размещение отраслей производства и сельскохозяйственных угодий, культур в увязке с планом эколого-мелиоративных мероприятий, водопользования;

экологически безопасное и социально-целесообразное размещение производственных подразделений и хозяйственных центров, производственной и социальной инфраструктуры, элементов мелиоративных систем и других постоянных элементов организации территории;

установление обоснованных размеров и трансформации угодий;

организация научно-обоснованной системы севооборотов с определением их количества и размеров, закреплением их за подразделениями, размещение их с учетом размещения стационарных элементов ирригационно-мелиоративной системы;

проектирование поливных участков в увязке с работами по созданию проектной ирригационно-мелиоративной сети, способами и техники полива;

размещение полей и массивов севооборотов при строгой увязке их с планами водопользования и мелиоративными мероприятиями;

определение структуры посевов для каждого севооборотного массива, производственного подразделения и хозяйства в целом.

Работы по внутрихозяйственному землеустройству выполняют в несколько этапов:

подготовительные работы и землеустроительное обследование;

разработка и утверждение задания на проектирование;

составление, рассмотрение и утверждение проекта;

перенесение проекта в натуру;

изготовление и выдача землеустроительных документов;

осуществление проектных мероприятий и оказание помощи хозяйствам в порядке авторского надзора.

Проект внутрихозяйственного землеустройства, одобренный техническим советом проектной организации и согласованный в установленном порядке, рассматривается на производственном совещании или заседании при руководителе предприятия, в управлении сельского и водного хозяйства района с участием председателя комитета по земельным ресурсам и утверждается хокимом района.

Рассмотренный и утвержденный в установленном порядке проект переносится в натуру.

1.2. Задачи и содержание землеустройства

Земля является основным природным ресурсом, материальным условием жизни и деятельности людей, базой для размещения и

развития всех отраслей народного хозяйства, главным средством производства в сельском хозяйстве и основным источником получения продовольствия. Поэтому организация рационального использования и охраны земель - важнейшее условие существования и роста благосостояния народа.

Проблема рационального использования земель включает следующие основные меры: высокопроизводительное использование земли, проведение комплекса мероприятий по улучшению земель, интенсивное использование сельскохозяйственных угодий, вовлечение в сельскохозяйственное использование новых земель, борьбу с эрозией почв, охрану земель от неправильного использования и ухудшения их состояния.

Организация рационального использования и охраны земель осуществляется при землеустройстве. В соответствии с земельным законодательством общими задачами землеустройства являются организация рационального использования земель во всех отраслях народного хозяйства, создание условий поддержания устойчивых ландшафтов и охраны земель. К общим задачам землеустройства относится также территориальная организация общественного и сельскохозяйственного производства, где земля и средства производства, расположенные на ней, используются совместно.

Конкретные задачи современного землеустройства следующие:

- 1) формирование и совершенствование рациональной системы землевладения и землепользования;
- 2) создание равных условий для развития всех форм землевладения, землепользования и аренды земли;

3) разработка предложений по установлению режима и условий использования земель, предоставляемых в собственность, владение, пользование и аренду;

4) подготовка данных для установления земельного налога и арендной платы за землю, возмещение потерь сельскохозяйственного производства и убытков землевладельцев и землепользователей при изъятии земель;

5) обеспечение точности и бесспорности обозначения на местности границ, установленных при землеустройстве;

6) обоснование направлений и перспектив ирригационно-мелиоративных мероприятий;

7) создание территориальных условий для рациональной организации сельскохозяйственного производства;

8) разработка мероприятий по сохранению и улучшению природных ландшафтов, повышению и восстановлению плодородия почв, рекультивации земель, защите их от эрозии, загрязнения и других негативных явлений.

Общее содержание землеустройства в стране определено земельным законодательством, согласно которому оно включает следующие землеустроительные действия:

1) разработку прогнозов, республиканских и региональных программ, схем использования и охраны земельных ресурсов и схем землеустройства;

2) установление на местности границ административно-территориальных образований;

3) составление проектов образования новых и упорядочения существующих землевладений и землепользований с устранением

неудобств в расположении земель, отвод земельных участков в натуре, подготовку документов, удостоверяющих право и пользования землей;

4) разработку проектов внутрихозяйственного землеустройства и других проектов, связанных с использованием и охраной земель;

5) разработку рабочих проектов по рекультивации нарушенных земель, по защите почв от эрозии, солей, оползней, подтопления и засоления, по улучшению сельскохозяйственных угодий, освоение новых земель;

6) обоснование размещения и установления границ территорий с особыми природоохранными, рекреационными и заповедными режимами;

7) установление и изменение городской черты, поселковой черты и черты сельских населенных пунктов;

8) проведение топографо-геодезических, картографических, почвенных, агрохимических, геоботанических и других обследовательских и изыскательских работ.

Землеустройство включает систему мероприятий, направленных на организацию использования и охраны земель, учет и оценку земельных ресурсов, на создание благоприятной экологической среды и улучшение природных ландшафтов, составление территориальных и внутрихозяйственных планов землеустройства.

Землеустройство подразделяется на прогнозное и предпроектное, межхозяйственное и внутрихозяйственное.

К прогнозному и предпроектному землеустройству относятся:

- разработка схемы использования и охраны земельно-водных ресурсов республики и ее регионов;
- разработка схемы землеустройства районов и областей;

- разработка прогнозов, республиканских и территориальных программ повышения плодородия почв, рационального использования и охраны земель;

- обоснование размещения и установление границ особо охраняемых природных территорий.

В межхозяйственное землеустройство входят:

- установление на местности границ населенных пунктов, поселков, районов, городов, областей;

- составление проектов образования новых и упорядочения существующих земельных участков землевладельцев, землепользователей, арендаторов и собственников с устранением неудобств в расположении земель;

- составление проектов отвода земель вновь организуемым, реорганизуемым сельскохозяйственным предприятиям, учреждениям, организациям;

- составление проектов отвода земель предприятиям, учреждениям, организациям, изымаемых для государственных и общественных нужд;

- отвод земельных участков в натуре (на местности), подготовка документов, удостоверяющих право владения и право пользования землей, право аренды и собственности на земельные участки;

- разработка рабочих проектов освоения новых земель, улучшения сельскохозяйственных угодий, сохранения и повышения плодородия почв, рекультивации нарушенных земель, защиты почв от водной и ветровой эрозии, селей, оползней, подтопления, заболачивания, иссушения, уплотнения, загрязнения отходами производства, радиоактивными и химическими веществами;

- проведение инвентаризации всех земель и систематическое выявление неиспользуемых, нерационально используемых или используемых не по целевому назначению земель;
- разработка землеустроительной документации по ресурсной оценке, использованию и охране земель;
- проведение мероприятий по оценке земли.

Межхозяйственное землеустройство проводится в пределах административных границ районов или группы взаимосвязанных сельскохозяйственных предприятий, учреждений и организаций в порядке, устанавливаемом законодательством.

Внутрихозяйственное землеустройство включает в себя внутрихозяйственную организацию территории сельскохозяйственных предприятий, учреждений и организаций с введением научно-обоснованных севооборотов, устройством всех сельскохозяйственных угодий (сенокосов, пастбищ, садов, виноградников и других), разработкой мероприятий по борьбе с эрозией почв, а также комплексной реконструкцией орошаемых земель.

За осуществлением внутрихозяйственного землеустройства производится авторский надзор, являющийся составной частью землеустройства. В порядке землеустройства могут быть разработаны другие проекты, связанные с использованием и охраной земель. В составе землеустроительных работ предусматривается проведение топографо-геодезических, картографических, почвенных, агрохимических, геоботанических, историко-культурных и других обследований и изысканий.

Землеустройство в Узбекистане осуществляется в основном за счет средств государственного бюджета органами землеустроительной службы, входящей в состав Государственного комитета по земельным ресурсам. С образованием Госкомзема наметилась тенденция роста объ-

емов основных видов землеустроительных и земельно-кадастровых работ, соблюдения технологической последовательности и периодичности их выполнения. Если в 1996г. межхозяйственное землеустройство проводилось в 6 районах, в 197 - в 12, в 1998 - в 14, то в 1999г. этими работами были охвачены 29 районов республики или почти столько же, сколько за предыдущие 3 года. Если за период с 1995 по 1998гг. включительно работами по корректировке планово-картографического материала были охвачены 40 районов, то только в 1999г. эти работы проводились в 77 районах республики.

В 1999г. завершены полевые работы по корректировке планово-картографического материала в 4 районах Республики Каракалпакстан, 6 районах Андижанской, 5 районах Бухарской, 10 районах Джизакской, 11 районах Кашкадарьинской, 2 районах Навоийской, 6 районах Наманганской, 9 районах Самаркандской, 3 районах Сырдарьинской, 2 районах Ташкентской, 11 районах Ферганской и 5 районах Хорезмской областей. Вычисление площадей завершено в 64 районах, в том числе в 4 районах Республики Каракалпакстан, 6 районах Андижанской, 5 районах Бухарской, 8 районах Джизакской, 5 районах Кашкадарьинской, 2 районах Навоийской, 5 районах Наманганской, 5 районах Самаркандской, 3 районах Сурхандарьинской, 3 районах Сырдарьинской, 2 районах Ташкентской, 11 районах Ферганской и 5 районах Хорезмской областей.

Издательское черчение завершено в 54 районах, в том числе в 4 районах Республики Каракалпакстан, 6 районах Андижанской, 5 районах Бухарской, 5 районах Джизакской, 3 районах Кашкадарьинской, 2 районах Навоийской, 4 районах Наманганской, 5 районах Самаркандской, 2 районах Сырдарьинской, 2 районах Ташкентской, 11 районах Ферганской и 5 районах Хорезмской областей.

Корректировка почвенных карт с 1995 по 1998 год проведена в 66 районах, а в 1999 году ею охвачено 102 района республики. Работами по корректировке почвенных карт и бонитировке почв было охвачено 2,4 млн. га сельскохозяйственных угодий: - в 9 районах Республики Каракалпакстан, в 14 районах Кашкадарьинской области, в 11 районах Наманганской области, в 16 районах Самаркандской области, в 6 районах Сырдарьинской области, в 15 районах Ташкентской области, 11 районах Джизакской области, 16 районах Ферганской области, в 4 районах Сурхандарьинской области. В последние годы выполнены работы по геоботаническому обследованию пастбищных земель в хозяйствах «Орлов», «Фариш», «Богдан», им. Еримбетова Джизакской и «Караулбазар» Бухарской областей, инвентаризации пастбищных земель в 4 хозяйствах Тамдынского района Навоийской области, разработке РП на засыпку оврагов в хозяйствах «Зарбулак» и «Катартал» Джизакской области, завершены работы по разработке РП на рекультивацию земель в хозяйствах им. Абдуалимова, «Нушкент», «Катартал» этой же области, РП берегоукрепительных работ реки Зарафшан и РП пастбищезащитных насаждений в хозяйстве «Жускудук» Навоийской области, выбор и отвод земель под строительство железной дороги Мискент-Учкудук и мостовой переход через реку Амударья, кабельной линии связи Ташкент-Ангрен, реконструкцию РРЛ Карши-Термез-Денау и другие. В соответствии с проектно-сметной документацией в 1999 году проведена рекультивация нарушенных земель на площади 475 гектаров.

За счет средств, поступающих в порядке возмещения потерь сельскохозяйственного производства в связи с изъятием земель для нужд, не связанных с ведением сельского и лесного хозяйства, в 1999 году осуществлены работы по очистке внутрихозяйственной коллекторно-дренажной сети протяженностью 290,2 км; проведению мелиоратив-

ного улучшения земель на площади 80 гектаров, капитальной планировке земель на площади 8 гектаров, осуществлению лесовосстановительных мероприятий на площади 50 гектаров.

По программе углубления рыночных реформ и ускорения социально-экономического развития Хорезмской области на 1999-2000 годы выполнены работы по инвентаризации всех земельных угодий сельскохозяйственных предприятий им. Огахий Багатского, им. А.Тимура Ургенчского, им. Хамоданий, «Мустакиллик» и «Манак» Шаватского, им. Б.Машраба и «Тупраккала» Хазараспского, им. Нуруллаева Хивинского районов. Кроме того по этим хозяйствам выполнены работы по выбору земельных участков под населенные пункты с установлением их перспективных границ, проведены необходимые расчеты потребности земельного фонда для развития дехканских хозяйств, определены границы земельных участков, предназначенных для этих целей и их площади, осуществлена на внутрихозяйственном уровне стоимостная оценка земель каждого поливного участка, разработаны два варианта схем перераспределения земельного фонда, отвечающие требованиям земельного законодательства и отражающие проектные предложения по закреплению земель за каждым фермерским хозяйством, населенными пунктами, участками для развития дехканских хозяйств.

Земля является природным ресурсом. Использование ее в качестве средства производства вызывает потребность в изучении, использовании и учете ее свойств, имеющих производственное значение. Основные свойства земли следующие: 1) пространство с его рельефом, образующим форму поверхности земли; 2) почвенный покров; 3) естественная растительность; 4) гидрографические и гидрогеологические условия. Все эти свойства земли являются природными условиями. Особенно большое значение эти факторы

имеют для сельского хозяйства. От них, от района расположения хозяйства зависят состав и продуктивность угодий, возделываемые культуры, агротехника, специализация, производительность труда, характер мелиорации, содержание и методы землеустройства.

Пространственные условия земли имеют большое значение для всех отраслей народного хозяйства, всех сфер деятельности человека. Пространство характеризуется размером (площадью) участков, их конфигурацией, местоположением, протяженностью, взаимным расположением. В сельском хозяйстве перечисленные свойства влияют на размещение средств производства, рабочей силы, на организацию производственных процессов, на создание определенной сферы деятельности, пространственную организацию территории (земли). Учет пространственных условий заключается в рациональном взаимном размещении производственных объектов, населенных пунктов, в придании используемым участкам необходимой площади, формы, ориентации и др.

Рельеф влияет на расположение почв, растительности, на поверхностный сток, микроклимат. Он характеризуется крутизной, длиной и направлением склонов. Он влияет на плодородие земель, развитие эрозии почв, производительность труда, на использование техники. Рельеф учитывается при решении большинства вопросов внутрихозяйственной организации территории.

Почвенный покров характеризуется разнообразием по своему плодородию и другим свойствам как в разных зонах, так и на территории отдельного хозяйства. Он учитывается при организации угодий и севооборотов, размещении полей, поливных участков, влияет на агротехнику, мелиоративные мероприятия.

Естественная растительность имеет большое значение при устройстве территории пастбищ и сенокосов, при разработке противоэрозионных мероприятий.

Гидрогеологические и гидрографические условия - это наличие подземных вод, рек, ручьев, озер и других водных источников, их дебит, расход воды, объем. Они характеризуют обеспеченность территории водой. Это необходимо знать при размещении хозяйственных центров, орошаемых угодий и севооборотов, сооружений водоснабжения.

К климатическим условиям, которые учитывают при землеустройстве, относятся осадки (их количество, периодичность выпадания), ветры (направление, сила, периодичность), температурный режим, особенности микроклимата на отдельных частях территории.

Все эти условия непосредственно связаны с решением землеустроительных задач, организацией использования и охраной земли. Знание и использование достоверных сведений о них является обязательным при землеустройстве.

Составными частями системы оценки земельного потенциала с учетом природных и экономических показателей являются: почвенные, геоботанические, топографические и др. съемки и обследования; природно-сельскохозяйственное районирование земельного фонда; классификация земель с выделением категорий и классов землепригодности; бонитировка почв; стоимостная оценка земель; хозяйственная деятельность и экологическая обстановка земель.

В процессе осуществления землеустройства и картографирования землеустроители собирают, изучают и анализируют различного рода информацию, характеризующую природное и хозяйственное состояние и использование земель единого земельного фонда страны. Достоверность и полнота этой информации зависит от способов ее

получения. Для этих целей применяют наряду с известными статистическими приемами и специфические способы, присущие только землеустройству и картографированию.

В землеустройстве картографирование является основой для получения достоверной информации. Сущность его состоит в том, что земля как объект землеустройства характеризуется прежде всего пространственными размерами и положениями. Для количественного и качественного ее выражения необходимо осуществление измерительных действий, то есть проведения специальных съемок и обследований на местности, на основании полученных результатов на бумаге графическим способом в соответствующем масштабе создают планово-картографический документ (план, карта).

Съемки территорий подразделяются на следующие виды: наземная, аэрофотосъемка, аэрокосмическая. Наземная съемка (теодолитная, мензульная и др.) применяется локально, как правило, на небольших площадях. Она применяется для учета текущих изменений в составе и использовании земель.

Широко применяется в настоящее время при землеустройстве и земельном кадастре аэрофотосъемка. Она позволяет в сравнительно сжатые сроки получить на обширную территорию необходимый плановый материал с детальным отражением всех элементов местности, характеризующих состояние и использование земель.

В последние годы появилась реальная возможность всестороннего изучения земельных ресурсов с помощью аэрокосмических методов, в частности многоспектральной съемки в оптическом и инфракрасном диапазонах и радиолокационной съемки. С помощью этого метода можно получить данные о почвенном и растительном покрове, степени увлажнения и засоления различных зе-

мельных участков, рельефа и др. Он основан на установлении определенной зависимости между свойствами земельных угодий и характеристиками их спектрального излучения и отражения, получаемыми одновременно в нескольких узких спектральных зонах. При землеустройстве аэрокосмические методы эффективно применяются в почвенных, геоботанических, мелиоративных, противозрозионных и других обследованиях по результатам которых составляются почвенные, геоботанические, противозрозионные, мелиоративные и другие карты.

1.3. Характеристика распределения и использования земель

В границах республики Узбекистан по состоянию на 01.01.2000г. числится более 44,8 млн.га земель, которые являются государственной собственностью - общенациональным богатством, подлежат рациональному использованию и охраняются государством.

К землям сельскохозяйственного назначения относятся земли, предназначенные для нужд сельского хозяйства. Общая площадь земель сельскохозяйственного назначения составляет почти 25,79 млн. га или 58,1 % всего земельного фонда страны. Эти земли имеют наибольшую ценность и несут многофункциональную нагрузку, потому что они обеспечивают возможность ведения сельскохозяйственного производства и составляют агроландшафт, осуществляющий экологические функции для создания благоприятной среды.

Площадь земель населенных пунктов (городов, поселков и сельских населенных пунктов) - земли, находящиеся в административных границах городов и поселков, а также сельских населенных пунктов, находя-

щиеся на территории кишлаков и аулов составляет чуть более двух сотен тыс.га или 0,5 % от всех земель. Земли промышленности, транспорта, связи, обороны и иного назначения - это земли, предоставленные в пользование юридическим лицам для указанных целей и занимают 1,9 млн.га или 4,4 % от всех земель.

Земли природоохранного, оздоровительного, рекреационного назначения - земли, занятые особо охраняемыми природными территориями, обладающие природными лечебными факторами, а также земли, используемые для массового отдыха и туризма. Основную площадь земель этой категории занимают заповедники и национальные парки. Государственные природные заповедники являются природоохранными, научно-исследовательскими и эколого-просветительскими учреждениями, имеющими целью сохранение и изучение естественного хода природных процессов и явлений, генетического фонда растительного и животного мира, отдельных видов и сообществ растений и животных, типичных и уникальных экологических систем.

Земли историко-культурного назначения - земли, занятые историко-культурными памятниками. Общая площадь земель природоохранного, оздоровительного, рекреационного и историко-культурного назначения составляет 12,6 тыс.га.

К землям лесного фонда относятся земли покрытые лесом, а также не покрытые лесом, но предоставленные для нужд лесного хозяйства. Площадь этой категории земель составляет 8,0 млн.га или 18,2 % от всех земель.

Природоохранные функции лесных территорий и длительное восстановление лесов требуют самого внимательного отношения к проблеме их охраны и воспроизводства. В этой связи за последние 10 лет из категории земель сельскохозяйственного назначения было переведено в

категорию земель лесного фонда более 5,5 млн.га, что позволило увеличить площадь земель лесного фонда в 3,2 раза и создать условия для предотвращения деградации почв и хозяйственной вырубке леса.

Земли водного фонда - земли, занятые гидротехническими и другими водохозяйственными сооружениями, а также полосы отвода по берегам водных объектов, предоставленных в установленном порядке предприятиям, учреждениям и организациям для нужд водного хозяйства. Они занимают площадь, равную 1,8 % от всех земель.

Земли запаса - все земли (в том числе находящиеся под водой), не предоставленные во владение, пользование и аренду и не реализованные в собственность юридическим и физическим лицам. Площадь земель запаса составляет 7,5 млн.га или около 17,0 % земельного фонда.

В связи с проводимой в республике реструктуризацией сельскохозяйственных предприятий увеличилась площадь ширкатных хозяйств. Более чем на 40 % площади земель сельскохозяйственного назначения появились новые формы владения и пользования землей, это фермерские хозяйства, приватизированные животноводческие фермы, различные виды кооперативных, акционерных и других сельскохозяйственных предприятий. Распределение основной категории земель сельскохозяйственного назначения, по видам хозяйственного пользования приведено в таблице 1. Создано около 28,5 тыс. фермерских хозяйств на площади более 610,4 тыс.га, более 4 млн. сельских семей (дежканских хозяйств) вовлечены в семейные мелкотоварные сельскохозяйственные производства, у них имеется в пожизненном наследуемом владении 476,6 тыс.га орошаемых приусадебных земель.

Распределение и использование земельного фонда по угодьям характеризуется тем, что в составе земельного фонда республики выделяются сельскохозяйственные угодья (пашня, сенокосы, пастбища, залежи,

Таблица 1

Распределение основной категории земель сельскохозяйственного назначения по видам хозяйственного пользования

№№ п/п	Виды хозяйственного пользования	Площадь, тыс.га	В %
1	Кооперативные (ширкатные) хозяйства	25296,0	98,0
2	Другие сельскохозяйственные предприятия и организации	244,7	0,9
3	Сельскохозяйственные научно-исследовательские учреждения и учебные заведения	77,5	0,3
4	Подсобные сельские хозяйства	164,1	0,6
5	Приватизированные животноводческие фермы	7,5	0,2
	ИТОГО	25789,8	100,0
	из них передано в аренду фермерским хозяйствам	610,4	2,4

земли, занятые многолетними насаждениями), земли, занятые приусадебными участками, лесонасаждениями, мелиоративным строительством, под водой, дорогами, постройками и прочими землями. Распределение земельного фонда по основным угодьям на 1 января 2000 года в сопоставлении с 1990 годом приведено в таблице 2.

Из приведенных данных видно, что за последние десять лет существенных изменений в использовании земельного фонда по угодьям не произошло. Уменьшение используемых в сельскохозяйственном произ-

Таблица 2

Распределение и динамика земельного фонда по основным
угодьям, тыс.га

№№ п/п	Угодья	Площадь на 01.11.1990г.	Площадь на 01.01.2000г.
1	Пашня в том числе орошаемая	4176,5 3407,3	4056,6 3313,6
2	Многолетние насаждения в том числе орошаемые	366,8 354,5	352,9 339,7
3	Залежи в том числе орошаемые	62,1 25,9	80,7 46,5
4	Сенокосы и пастбища в том числе орошаемые	23475,0 37,3	22263,4 44,1
5	Итого сельскохозяйствен- ных угодий в том числе орошаемые	28080,4 3825,0	26753,6 3743,9
6	Приусадебные в том числе орошаемые	437,9 365,5	642,9 481,9
7	Лесонасаждения и кустарники в том числе орошаемые	1410,0 31,3	1511,9 44,6
8	Коллективные садово- виноградарские товарищества в том числе орошаемые	13,4 9,9	8,5 7,2
9	Земли, находящиеся в стадии мелиоративного строительства	103,7	79,3
10	Прочие земли Всего земель в том числе орошаемые	15539,6 45585,0 4221,8	15444,1 44410,3 4277,6

водстве земель на 4,7 % произошло, в основном, за счет возврата долгосрочных пастбищ. Наиболее ценные орошаемые земли занимают 4277,6 тыс.га или 9,6 % площади всех земель.

Орошаемая пашня является наиболее ценным сельскохозяйственным угодьем, имеющим первостепенное значение для развития сельского хозяйства и всей экономики республики в целом. Площадь орошаемой пашни в республике по состоянию на 01.01.2000г. составляет 3313,6 тыс.га или 77,4 % от всей площади орошаемых земель. Распределение и динамика орошаемой пашни за последние пять лет по Республике Каракалпакстан и областям приведены в таблице 3.

Площадь богарной пашни в республике по состоянию на 01.01.2000г. составляет 743,0 тыс.га. Учитывая, что возделывание сельскохозяйственных культур на богарных землях возможно лишь за счет накапливающейся в почве влаги от атмосферных осадков, богарные посевы размещены на землях, где среднегодовое количество осадков превышает 200 мм в год. В практической оценке богарная пашня делится на обеспеченную, полуобеспеченную и необеспеченную осадками. Это деление соответствует расположению почвенных поясов. Верхнему поясу с коричневыми почвами и темными сероземами соответствует обеспеченная осадками богара, среднему, с типичными сероземами - полуобеспеченная, и нижнему, со светлыми сероземами - необеспеченная осадками богара.

Площади богарной пашни по степени обеспеченности осадками по областям приведены в таблице 4.

Площадь всех общественных плодово-ягодных насаждений, виноградников и плантаций шелковицы составляет 352,9 тыс.га, из них орошаемых - 339,7 тыс.га. В структуре орошаемых сельскохозяйственных угодий площадь многолетних насаждений составляет 11 %. Общая

Таблица 3

Распределение и динамика орошаемой пашни (тыс.га)

Области	Площадь на 01.01.				
	1996	1997	1998	1999	2000
Республика					
Каракалпакстан	430,6	428,9	420,4	418,2	419,2
Андижанская	203,1	202,5	202,2	200,7	199,1
Бухарская	200,4	201,3	201,5	201,0	200,3
Джизакская	251,6	251,8	254,2	253,9	256,6
Кашкадарьинская	417,0	418,3	418,5	418,1	417,7
Навоийская	91,5	92,2	91,6	91,9	92,1
Наманганская	199,1	199,0	197,9	198,3	197,2
Самаркандская	263,6	263,0	263,3	262,4	261,9
Сурхандарьинская	251,1	248,9	248,7	247,0	245,6
Сырдарьинская	259,1	259,5	260,5	258,6	256,2
Ташкентская	296,8	296,6	296,4	297,3	298,9
Ферганская	257,8	258,0	256,6	256,0	256,3
Хорезмская	217,7	218,5	217,8	213,0	212,5
ИТОГО	3339,4	3338,5	3329,6	3316,4	3313,6

Таблица 4

Площади богарной пашни, тыс.га

Области	Всего	В том числе:		
		обеспеченная осадками	полуобеспеченная осадками	необеспеченная осадками
Джизакская	220,9	32,6	171,9	16,4
Кашкадарьинская	252,0	36,3	167,4	48,3
Навойская	20,5	0,9	10,3	9,3
Самаркандская	175,5	6,2	159,5	9,8
Сурхандарьинская	39,1	13,1	21,2	4,8
Ташкентская	35,0	10,7	23,4	0,9
ИТОГО	743,0	99,8	553,7	89,5

площадь залежных земель составляет 80,7 тыс.га, из них орошаемых 46,5 тыс.га и богарных 34,2 тыс.га. Динамика изменения площадей залежных земель за последние пять лет приведена в таблице 5. Из приведенных данных видно, что в основном наблюдается рост площадей орошаемых залежей, который составил за период с 1 января 1996 по 1 января 2000 годы более 29 %. К орошаемым залежным землям отнесены временно вышедшие из сельскохозяйственного оборота орошаемые земли по причинам их неудовлетворительной эксплуатации, нарушения подачи оросительной воды и ухудшения почвенно-мелиоративного состояния. Орошаемые залежи расположены в границах орошаемых земель небольшими участками, обеспечены оросительной и коллекторной сетью, и при проведении необходимых мелиоративных работ могут быть восстановлены и вовлечены в сельскохозяйственный оборот.

Динамика изменения площадей залежных земель, тыс.га

Годы	Общая площадь	В том числе:	
		орошаемых	богарных
на 01.01.1996г.	69,2	36,0	33,2
на 01.01.1997г.	71,7	38,3	
на 01.01.1998г.	78,0	44,7	
на 01.01.1999г.	77,8	43,6	
на 01.01.2000г.	80,7	46,5	34,2
Увеличение	11,5	10,5	1,0

Значительную часть территории занимают пастбищные угодья, которые являются основной кормовой базой овцеводства. На 01.01.2000г. в республике числится 22,15 млн.га естественных пастбищ. Площадь обводненных пастбищ составляет 19,45 млн.га или 87 % от их общей площади. В соответствии с природными условиями, пастбища подразделены на пустынно-равнинные (пояс Чуль), равнинно-холмистые (пояс Адыр), и предгорно-горные (пояс Тау). Пустынно-равнинные пастбища расположены на высоте до 500 метров над уровнем моря, в северо-западной части республики. Относятся они к пастбищам круглогодичного пользования и являются основными районами каракулеводства. На востоке пустынно-равнинные пастбища постепенно переходят в равнинно-холмистые. Здесь высота над уровнем моря достигает 1000-1200 м. Пастбища пояса Адыр являются главным образом весенние и осенние. В эти сезоны они используются для выпаса крупного рогатого скота. Овцы и козы на этих пастбищах выпасаются круглый год. Предгорно-горные пастбища в поясе Тау размещаются в отрогах западного

Тянь-Шаня на высоте до 2500 м над уровнем моря. Пастбища пояса Тау относятся к летним и пригодны для выпаса всех видов животных.

К прочим землям отнесены полигоны отходов и свалки, овраги, пески, территории консервации и другие неиспользуемые земли. Площадь этих земель на 01.01.2000г. составляет 15,4 млн.га.

1.4. Оценка качественного состояния земель

Орошаемое земледелие располагается в равнинной и предгорной части Узбекистана, что и определяет характер развития процессов почвообразования, уровень культуры земледелия, его интенсивность и различие в качестве сельскохозяйственных угодий. В предгорной зоне орошаемое земледелие преимущественно развивается на почвах, не требующих мелиораций, связанных с засолением почв, но здесь наблюдаются процессы ирригационной и водной эрозии. В равнинной зоне орошаемое земледелие, в основном ведется на фоне мелиорации по борьбе с засолением почв, охватывая как районы с древней земледельческой культурой (Бухарский, Хорезмский, Ферганский и другие оазисы), так и новоорошаемые массивы (Голодная, Джизакская, Шерабадская, Каршинская степи, районы северной части Каракалпакстана, центральной Ферганы).

Орошаемые земли различаются по почвенным условиям, механическому составу, степени засоления, гипсированности, каменистости, подверженности эрозии и другим условиям. Почвы высотных поясов в предгорной зоне занимают около 43 % от общего количества орошаемых земель, из них: темные сероземы - 0,8 %; типичные сероземы -

17,3 %; светлые сероземы - 18,1 %; сероземно-луговые, луговые и болотно-луговые сероземного пояса - 6,8 %.

Почвы равнинной пустынной зоны занимают около 57 % площади орошения, из них: такырные почвы - 8,2 %; лугово-такырные, луговые и болотно-луговые пустынной зоны - 47,0; серобурые, пустынные песчаные, солончаки - 1,8 %.

В целом по республике преобладают почвы со средне-суглинистым механическим составом, их около 47 % от общего количества орошаемых земель. Эти почвы характеризуются наиболее оптимальными водно-физическими свойствами, они достаточно влагоемки и водопроницаемы, хорошо промываются и обрабатываются. Тяжелосуглинистые и глинистые почвы составляют около 25 %, они характеризуются рядом неблагоприятных водно-физических свойств: трудно промываются от воднорастворимых солей, имеют высокое сопротивление (энергоемкость) почвообразующим орудиям, быстро пересыхают и плохо аэрируются, при высыхании на их поверхности образуется плотная корка. Легкосуглинистые почвы распространены на 23 % территории орошаемых земель. Эти почвы маловлагоемки, быстро просыхают, легко подвергаются ветровой и водной эрозии, требуют строгого поливного режима. Около 4 % орошаемых земель приходится на супесчаные и песчаные почвы. Они характерны низким естественным плодородием, плохими водно-физическими свойствами, подвержены ветровой и водной эрозии.

Равнинная территория бассейна рек Амударьи и Сырдарьи представляет собой не обеспеченную естественным дренажным стоком низменность, которая из-за сухости климата, малых атмосферных осадков и крайне высокого испарения является аккумулятором легкорастворимых солей в верхнем горизонте почвы. Поэтому, начиная с нижней части

предгорий, при развитии орошаемого земледелия необходимо считаться с наличием современного или древнего остаточного засоления в подстилающих грунтах и опасностью вторичного засоления почв. Высокая напряженность процесса сульфатно-хлоридного соленаккопления и засоления издавна наблюдается на почвах пустынной зоны и пояса светлых сероземов - Каракалпакстане, Хорезмской, Бухарской, Навоийской, Сурхандарьинской, Кашкадарьинской, Джизакской, Сырдарьинской областях и в центральной Фергане. В настоящее время в республике засоленные земли составляют более 46 % от общей площади орошаемых угодий, в том числе слабозасоленные - 25, средnezасоленные - 15 и сильнозасоленные - более 6 %.

За последние 10 лет площадь засоленных орошаемых земель увеличилась ориентировочно более чем на 120 тыс.га, в том числе сильнозасоленных более чем на 43 тыс.га. Особенно процесс соленаккопления и засоления активизировался в Республике Каракалпакстан и Хорезмской области, где общая площадь средне- и сильнозасоленных земель увеличилась и составила соответственно 43 и 53 %. Не снижается напряженность карбонатно-магниевого засоления в Самаркандской области. Засоление части новоорошаемых земель сопровождается формированием трудномелиорируемых гипсированных почв. Прослой и горизонты гипса ухудшают фильтрацию и в результате затрудняют промывки этих почв от водно-растворимых солей. Общая площадь гипсированных земель составляет около 350 тыс.га.

Отрицательным фактором, ограничивающим механизированную обработку и снижающим объем плодородного слоя почвы, является каменистость земель. За последние годы в Наманганской, Ферганской, Навоийской и некоторых других областях были освоены каменистые адыр-

ные земли, что увеличило площади этой категории орошаемых земель до 150 тыс. га.

Другим отрицательным фактором, влияющим на производительную способность почв, является водная и ирригационная эрозия, приводящая к снижению плодородия почв. Наиболее сильно процессы ирригационной и водной эрозии проявляются в предгорных районах в поясе темных и типичных сероземов. Общая площадь орошаемых земель, подверженных водной эрозии, составляет около 8 %, из них в средней и сильной степени около 2 %. Ветровая эрозия или дефляция распространена в зонах активной ветровой деятельности, особенно в Кокандской группе районов, в основном на песчаных, супесчаных и легкосуглинистых почвах. Всего подвержено ветровой эрозии около 15 % всех орошаемых земель, из них в средней и сильной степени около 7 %. За последние годы в зоне активной ветровой деятельности освоены значительные площади, что усилило отрицательное влияние ветровой деятельности.

Вместе с тем, отрицательные факторы часто действуют в совокупности и соответствующим образом влияют на общую качественную оценку земель, выражаемую бонитировкой почв.

Основным фактором в качественной оценке земли является ее плодородие, которое определяется баллом бонитета. Бонитировка почв - это сравнительная оценка качества почв, их производительной способности при среднем уровне агротехники и интенсивности земледелия. Бонитировка строится на учете свойств самой почвы, как естественных, так и приобретенных в процессе окультуривания, с которыми тесно связан уровень урожайности сельскохозяйственных культур. Бонитировка почв производится в соответствии с «Методическими указаниями по проведению бонитировки орошаемых почв» с учетом выращиваемых на них сельскохозяйственных культур. Для условий орошаемого земледелия

Узбекистана бонитировка производится применительно к хлопчатнику. Баллы бонитета, определенные с учетом требований хлопчатника, пригодны и для орошаемых почв, на которых возделываются все другие сельскохозяйственные культуры хлопкового комплекса.

При бонитировке учитываются основные свойства почв и природные условия: тип или подтип почв, давность орошения, окультуренность, обеспеченность термическими ресурсами, механический состав, почвообразующие породы, дренированность грунтов, степень засоления, каменистость и гипсированность. Оценка проводится по закрытой столбальной шкале. Наивысшей оценкой 100 баллов оцениваются лучшие почвы, обладающие наивысшей продуктивностью. Она принята для современного уровня развития сельскохозяйственного производства в 40 ц/га хлопка - сырца или 0,4 ц/га на один балл оценки. При оценке почвенных разновидностей, характеризующихся различными сочетаниями основных свойств, понижающих плодородие почв, применяются соответствующие понижающие коэффициенты - на засоление, механический состав, дренированность, гипсированность и т.д. Учитывая естественное плодородие почв, потенциальные возможности орошаемых земель по продуктивности и их пригодность для использования в сельском хозяйстве, в республике выделены по баллам десять классов орошаемых земель, которые объединены в пять сельскохозяйственных кадастровых зон (групп).

К первой кадастровой зоне отнесена незначительная часть новоосвоенных земель, составляющая 0,2 % от площади орошаемых сельскохозяйственных угодий. Они маломощны, сильногипсированы, безгумусные. Отрицательные факторы здесь выражены высшей степенью. Это, прежде всего сильное засоление, гипсированность и эродированность. Поэтому эта группа земель определяется как условно пригодная для

орошаемого земледелия. По совокупной оценке природных условий почвы этой зоны относятся к худшим и включают земли I и II классов с баллами бонитетов до 20. Учитывая естественное плодородие, возделывание на этих землях сельскохозяйственных культур без проведения капитальных мелиоративных работ не эффективно. Низкое плодородие этих почв требует более высокой обеспеченности основными фондами, машинами, оборудованием, дополнительными обработками и культуртехнической мелиорации (например, выработку галечника), что ведет к повышению расхода средств и рабочего времени на производство продукции. Потребление удобрений, вследствие низкого потенциального плодородия, здесь более высокое и практически не эффективно. Земли первой кадастровой зоны преобладают и размещаются небольшими локальными участками в Джизакской, Бухарской, Навоийской, Наманганской, Сурхандарьинской, Ферганской и Хорезмской областях.

Ко второй кадастровой зоне отнесены земли III и IV классов. Их площадь составляет 23,1 % от площади орошаемых сельскохозяйственных угодий. Это значительная часть новоосвоенных и новоорошаемых земель, которые находятся в стадии активного сельскохозяйственного освоения и окультуривания. Это земли с низкой продуктивностью из-за сильного отрицательного влияния двух или нескольких факторов свойств почв. Почвы этой кадастровой зоны подвержены засолению, повышенному грунтовому увлажнению и ирригационной (водной) эрозии, до средних степеней. Почвы отнесены к ниже средним по качеству с баллами бонитета 21-40. Нормативная урожайность хлопчатника по баллам бонитета составляет в среднем 12 ц/га, при ее неустойчивости по годам. Для повышения производительной способности земель здесь требуется проведение комплекса мероприятий по дальнейшему окультуриванию почв: планировка и промывка земель, внесение органиче-

ских удобрений, посевы многолетних трав и сидеральных культур, калмотаж и глинование галечниковых и песчаных территорий и других дорогостоящих агроуплотнительных работ. Потребность в основных фондах сельскохозяйственного назначения меньше по сравнению с первой зоной, затраты труда и расход минеральных удобрений на производство продукции несколько снижаются. В основном эти земли преобладают в Каракалпакстане, Бухарской, Джизакской, Кашкадарьинской, Наманганской, Сурхандарьинской, Сырдарьинской и Ферганской областях.

К третьей кадастровой зоне отнесены земли V и VI классов, это значительные территории новоорошаемых и староорошаемых достаточно окультуренных земель. Площадь этой зоны составляет 43 % от площади орошаемых сельскохозяйственных угодий. По качеству почвы отнесены к средним с баллами бонитета 41-60. Средняя нормативная урожайность хлопчатника по баллам бонитета составляет 20 ц/га и остается неустойчивой с колебаниями от 16 до 24 ц/га. Почвы этой зоны подвержены ирригационной эрозии, вторичному засолению и другим отрицательным явлениям в средней и слабой степенях. При условии неправильного хозяйственного использования таких земель почвы могут деградировать: вторичное засоление, снижение гумуса и питательных веществ, смыв на склонах. Эта зона обжитая, с высокой плотностью населения. Расходы труда и минеральных удобрений в расчете на 1 ц продукции здесь относительно снижаются. Наряду с возделыванием хлопчатника, зерновых и кормовых культур здесь могут развиваться плодоводство и другие отрасли сельского хозяйства. Распространены эти земли в основном в Республике Каракалпакстан, Джизакской, Кашкадарьинской, Самаркандской, Сырдарьинской и Ташкентской областях.

К четвертой кадастровой зоне отнесены земли VII и VIII классов, это культурно-оазисные (староорошаемые, новоорошаемые) хорошего качества и оцененные в 61-80 баллов бонитета, заметно измененные в процессе длительного орошения и окультуривания почвы, характеризуются положительными свойствами и устойчивым плодородием. Площадь этих земель составляет 26,1 % орошаемых сельскохозяйственных угодий. Неблагоприятные факторы, снижающие плодородие почв и их производительную способность, действуют минимально и сказываются в основном в понижении содержания гумуса и элементов питания, очаговом развитии процессов ирригационной эрозии и развитии мелкопятнистого вторичного засоления.

Земли пригодны под все сельскохозяйственные культуры без каких-либо ограничений, при соблюдении агротехнических мероприятий и мелиорации. Большую часть этих земель можно отнести к особо ценным. Земли отзывчивы на вложенные затраты. Средняя нормативная урожайность хлопчатника по баллам бонитета составляет 28 ц/га, с колебаниями от 24 до 32 ц/га, затраты труда и средств на возделывание сельскохозяйственных культур относительно незначительные.

К пятой кадастровой зоне отнесены оазисные почвы, расположенные в пригородных зонах древнейших городов и поселений. Они обладают наиболее устойчивым и наивысшим плодородием. Отрицательные факторы на качество земель практически воздействия не оказывают. Урожайность сельскохозяйственных культур мало колеблется. К этой кадастровой зоне отнесены земли IX и X классов с баллами бонитета выше 81. Нормативная урожайность хлопчатника по баллам составляет выше 32 ц/га. При этом затраты труда на производство 1 ц продукции на 30-35 % ниже среднего уровня по республике. Площадь таких земель составляет 2,9 % орошаемых сельскохозяйственных угодий.

Учитывая особую ценность земель этой зоны, их высокие потенциальные резервы и продуктивность при относительно невысоких затратах на производство единицы продукции необходимо совершенствовать уровень агротехники в целях поддержания высокой биологической активности этих земель, обеспечить их экологическую чистоту, использовать только для сельскохозяйственного производства.

Результаты корректировки почвенных карт и бонитировки почв свидетельствуют об ухудшении в последние годы качественного состояния земель, продолжающихся процессах засоления почв, повышения уровня грунтовых вод, развитии водной и ветровой эрозии, опустынивания и деградации. За последнее десятилетие произошли значительные изменения в площадях земель различного качества. Площадь наиболее ценных земель четвертой и пятой кадастровых зон с бонитностью выше 60 и средней нормативной урожайностью 32 ц/га сократилась на 10,4 %, в том числе четвертой зоны на 4,9 и пятой на 5,5 %. В основном площадь земель этих зон сократилась за счет выделения из их состава более 260 тыс. га под приусадебные участки и внутрихозяйственное строительство. За этот же период площадь средних и нижесредних по качеству земель второй и третьей кадастровых зон возросла на 14,0 %. Увеличение площадей таких земель связано как с общим ухудшением мелиоративного состояния так и с вовлечением в сельхозоборот (освоением) малопродуктивных почв площадью более 165 тыс. га.

Большая часть населения республики проживает в сельской местности и в основном связана с сельскохозяйственным производством. В этой связи уровень жизни сельского населения непосредственно зависит от производительной способности почв. Поэтому решение вопросов комплексного подхода к планированию и управлению сельскохозяйственными земельными ресурсами, разработка и реализация программы

по восстановлению плодородия орошаемых, а также и неорошаемых земель является актуальным и безотлагательным. Важно определить основные направления борьбы с отрицательными явлениями и обосновать их состав. Некоторые проблемные факторы, влияющие на продуктивность земельных ресурсов и экономику сельского хозяйства, причины их возникновения и следствия приводятся в таблице 6.

В соответствии с законодательством стоимостная оценка является частью земельно-кадастровой документации и вводится для использования при определении ставок земельного налога, предоставлении банковского кредита, установления стартовой цены для реализации земельных участков через аукционы, определении паевого фонда ширкатных хозяйств и других случаях, предусмотренных законодательством.

Работы по стоимостной оценке земель впервые начали проводиться в республике в 1998г. В 1999г. в соответствии с Протоколами заседания республиканской комиссией по углублению экономических реформ в сельском хозяйстве выполнены на внутрихозяйственном уровне работы по стоимостной оценке земель 443 сельскохозяйственных предприятий, преобразуемых в ширкатные хозяйства в 1 квартале и 482 сельскохозяйственных предприятий, преобразуемых в ширкатные хозяйства в 4 квартале. Выполнены на хозяйственном уровне работы по оценке орошаемых и неорошаемых земель всех сельскохозяйственных товаропроизводителей, облагаемых единым земельным налогом. Стоимостной оценкой не охвачены не облагаемые единым земельным налогом лесные, рыбные и охотничьи хозяйства, опытные, экспериментальные и учебно-опытные хозяйства научно-исследовательских организаций и научных учреждений, подсобные сельские хозяйства, не являющиеся самостоятельными юридическими лицами, дехканские хозяйства.

Таблица 6

Актуальные проблемы повышения продуктивности земель

Проблемы	Причины	Следствие
Отсутствие научно-обоснованного сельскохозяйственного зонирования	Сырьевая направленность на производство хлопка-сырца	Экстенсивное развитие сельского хозяйства, иррациональное использование земель
Засоление	Необеспеченность и неудовлетворительная эксплуатация коллекторно-дренажной сети	Ухудшение плодородия, повышение расхода оросительной воды, средств, удобрений и труда
Каменистость	Освоение каменистых земель	Низкое плодородие, повышенный расход оросительной воды, затрат, труда
Гипсированность	Освоение гипсированных земель	Заболачивание, низкое плодородие земель, засоление
Несовершенная структура посевных площадей	Монокультура	Отсутствие севооборотов, повышенный расход удобрений и ядохимикатов
Ирригационная эрозия почв	Несовершенная техника полива, освоение	Дегрессия, вымывание и вынос плодородного слоя почв
Ветровая эрозия	Отсутствие эффективной системы полезащитных лесных полос	Выдувание плодородного слоя почвы
Освоение низкоплодородных сильнозасоленных земель	Развитие водоемкого сельскохозяйственного производства. Просчеты в освоении и эксплуатации земель	Низкое плодородие, большой расход оросительной воды, средств, труда и удобрений
Водная эрозия	Распашка крутых склонов	Уплотнение, разрушение почвенной структуры, смывость, дегрессия, оврагообразование

В основу определения нормативной цены орошаемых земель положены сравнительная оценка земель по природным свойствам, наиболее важным для выращивания сельскохозяйственных культур (бонитировка почв) и нормативный чистый доход в качестве стоимостного показателя. Основными исходными данными для расчетов стоимостной оценки земель являются специализация сельскохозяйственных предприятий, площади сельскохозяйственных угодий, посевные площади сельскохозяйственных культур, структура посевных площадей и средний балл бонитета, принятый по материалам последних почвенных изысканий.

Работы по стоимостной оценке земель проводились в два этапа. На первом этапе выполнялись работы по сбору данных и уточнению площадей земельного фонда сельскохозяйственных товаропроизводителей, анализу сведений о посевных площадях сельскохозяйственных культур, определению фактической структуры посевных площадей, проведению расчетов коэффициентов, влияющих на уровень хозяйствования, местные особенности территории. При расчете коэффициентов, учитывающих местные особенности территории, принимались во внимание такие факторы как обеспеченность территории транспортными сетями, инженерными коммуникациями, доступностью к рынкам сбыта, наличие предприятий по хранению и переработке сельскохозяйственной продукции, уровень развития социальной сферы, плотность населения, состояние окружающей среды, уровень развития хозяйственного комплекса и водообеспеченности земель. Поправочный коэффициент на местоположение хозяйства учитывает удаленность земельного участка от населенного пункта и пункта сдачи продукции. По каждому сельскохозяйственному товаропроизводителю определяются средние баллы бонитета орошаемых сельскохозяйственных угодий, производится распределение площадей богарных земель по поясам обеспеченности осадками

(необеспеченная, полуобеспеченная и обеспеченная), а площадей пастбищных угодий по категориям - предгорно-горные (пояс Тау) - III категория, равнинно-холмистые (пояс Адыр) - II категория, равнинные (пояс Чуль) - I категория.

На втором этапе работы, используя полученные исходные данные, производились расчеты средней стоимости одного гектара и общей площади сельскохозяйственных угодий по каждому сельскохозяйственному товаропроизводителю, району и области. При расчете средней стоимости одного гектара орошаемых земель учитывались средний балл бонитета почв, кадастровая расчетная урожайность основных сельскохозяйственных культур, коэффициент корректировки стоимости валового продукта, зависящий от удельного веса ведущей культуры в общей посевной площади и закупочной цены на сельскохозяйственную продукцию, а также норма прибыли сельскохозяйственного производства, меняющаяся в зависимости от балла бонитета почв.

В хозяйствах хлопководческого, овощеводческого и животноводческого направлений средняя стоимость одного гектара многолетних насаждений принималась равной средней стоимости одного гектара пашни. Это связано с тем, что в таких хозяйствах многолетние насаждения, как правило, занимают небольшие площади, сравнительно быстро раскорчевываются и трансформируются в пашню.

В хозяйствах садово-виноградарского направления площадь пашни оценивается исходя из сложившейся структуры посевных площадей, а площадь под многолетними насаждениями - исходя из соотношения между площадями садов и виноградников.

При расчете средней стоимости одного гектара богарной пашни принимался во внимание фактор обеспеченности этих земель осадками и урожайность основной сельскохозяйственной культуры. В этой связи,

в практической оценке, богарные земли были разделены на обеспеченную, полуобеспеченную и необеспеченную осадками.

Оценка пастбищных земель проводилась с учетом разнообразия природных условий. Исходя из принятой классификации, нормативная цена пастбищных угодий условно установлена для пастбищ пояса Тау равной минимальной нормативной цене орошаемых земель области; для пояса Адыр - минимальной нормативной цене орошаемых земель области, уменьшенной в два раза; для пояса Чуль - минимальной нормативной цене орошаемых земель области, уменьшенной в 5 раз.

Качественная оценка земель небольших по площадям землевладельцев и землепользователей определялась исходя из оценочных показателей того сельскохозяйственного предприятия, из которого они выделялись или расположенного по смежеству с ними. На стоимость земель значительное влияние оказывают каждые в отдельности показатели баллов бонитета, структуры посевных площадей (удельный вес основной сельскохозяйственной культуры) и поправочных коэффициентов. Поэтому стоимость земли может значительно отличаться при одинаковых показателях баллов бонитета и больших расхождениях в показателях структуры посевных площадей и поправочных коэффициентов.

В целом по республике произведена стоимостная оценка земель 2558 сельскохозяйственных товаропроизводителей, облагаемых единым земельным налогом, на площади 20,5 млн.га.

По уровню экологической напряженности, установленной по комплексной оценке, экологическую обстановку в республике можно разделить на следующие категории: чрезвычайно-напряженную; сильно-напряженную; средне-напряженную; слабо-напряженную.

Отрицательными факторами, негативно влияющими на состояние земель, является их загрязнение вредными химическими веществами -

остаточными количествами минеральных удобрений, пестицидов и другими. Но в последнее время в целом по республике явно наметилась тенденция к уменьшению загрязнения почв пестицидами и гербицидами. Применение минеральных удобрений в расчете на 1 гектар сельскохозяйственных сократилось с 285,6 до 192 кг, а химических средств защиты растений более чем в 2 раза.

Дефицит минеральных удобрений, ухудшение мелиоративного состояния земель и отсутствие севооборотов сказалось на продуктивной способности почв и урожайности сельскохозяйственных культур. Оценка существующей структуры посевных площадей хлопкового комплекса республики свидетельствует, что ежегодно около 1900 тыс.га посеяв хлопчатника, зерновых и кормовых культур находятся в неблагоприятных почвенно-климатических условиях. За счет этих земель хозяйства несут значительные убытки, недополучая часть урожая хлопчатника и других культур. Дальнейшее увеличение производства хлопка-сырца и другой продукции сельского хозяйства зависит от повышения плодородия низсредних по качеству земель. При этом улучшение мелиоративного состояния этих земель является важным условием в повышении их производительной способности и пока не будут улучшены мелиоративные условия, агротехнические приемы не могут дать должного эффекта на мелиоративно неблагоприятных засоленных землях.

Современное состояние и развитие общества и государства требует единого комплексного, государственного подхода к планированию и управлению земельными ресурсами, совместно с местными органами государственной власти, четко выстроенной системы мер, направленных на улучшение использования земельного фонда, сохранения, повышения и воспроизводства плодородия почв. В число этих мер входит ведение на всей территории государственного земельного кадастра. ко-

торый как и государственное землеустройство представляет собой систему необходимых и достоверных сведений и документов о природном, хозяйственном и правовом режиме земель, об их категориях, качественной характеристике и ценности, о местоположении и размерах земельных участков, распределении их по землевладельцам, землепользователям, арендаторам и собственникам. Он предназначен для обеспечения органов государственной власти, заинтересованных юридических и физических лиц сведениями о земле в целях регулирования земельных отношений, организации рационального использования и охраны земель, землеустройства, обоснования размеров платы за землю, оценки хозяйственной деятельности.

Государственный земельный кадастр является основанием для определения стоимостной оценки земель. Сведения этого кадастра подлежат обязательному применению при использовании и охране земель, предоставлении (реализации) и изъятии земельных участков, определении размеров платежей за землю, проведении землеустройства, оценке хозяйственной деятельности и осуществлении других мероприятий по использованию и охране земель.

Ведение государственного земельного кадастра обеспечивается проведением топографо-геодезических, картографических, почвенных, агрохимических, геоботанических и других обследований и изысканий, учетом и оценкой земель, регистрацией прав на земельные участки землевладельцев, землепользователей, арендаторов и собственников. Основными принципами ведения государственного земельного кадастра являются: охват всей территории республики; применение единой системы пространственных координат; единство методики и непрерывность разработки земельно-кадастровой информации; достоверность и экономичность земельно-кадастровой информации.

В настоящее время создаются необходимые условия для реализации на практике вышеназванных принципов ведения государственного земельного кадастра, возрастают объемы земельно-кадастровых работ, проявляется тенденция к охвату ими значительной территории и их непрерывности.

Для создания реальных правовых основ ведения государственного земельного кадастра, эффективного использования земельно-кадастровой информации, обеспечения гарантии прав на земельные участки, рационального использования, восстановления и охраны земель необходимо:

- обеспечить беспорядность обозначения на местности границ административно-территориальных образований, населенных пунктов и земельных участков, провести специальные работы по уточнению их общих площадей;
- обеспечить регистрацию прав на земельные участки земельного фонда, которая должна гарантировать надежность этих прав, содействовать инвестиционной активности, развитию рынка недвижимости и ведению государственной системы учета земель;
- произвести на внутрихозяйственном уровне стоимостную оценку земель всех категорий земельного фонда в целях установления современного уровня эффективности их использования, объективного налога на землю, ее нормативной цены, компенсации потерь и убытков при изъятии земель, экономического стимулирования их рационального и эффективного использования;
- обеспечить повсеместное ведение земельно-кадастровых книг районов (городов), которые являются основным документом по государственной регистрации прав на земельные участки, учету и оценке земель,

а также земельно-кадастровых карт и планов, как графических документов.

Для своевременного выявления изменений состояния земель, их оценки, прогноза и выработки рекомендаций по предупреждению и устранению последствий негативных процессов необходимо ведение мониторинга земель. Объектом мониторинга являются все земли, независимо от форм собственности на землю, целевого назначения и характера использования.

Успешному решению поставленных задач, созданию банка информационных данных о количественном и качественном состоянии, распределении и использовании земельных ресурсов, а также оперативному контролю за их использованием и охраной должна способствовать автоматизированная земельная информационная система. Современное земельно-кадастровое информационное обеспечение предполагает широкое использование компьютерных технологий. Автоматизированная земельная информационная система дает возможность выполнять не только учетно-оценочные расчеты, но также оперативно проанализировать использование земельных ресурсов и тех изменений, которые произошли в их составе и распределении, она явится основой для исчисления земельного налога, арендной платы и других операций с землей. Такая система позволит накапливать, обрабатывать, систематизировать и хранить земельно-кадастровую информацию, обеспечит свободный доступ заинтересованным юридическим и физическим лицам к этой информации.

Кадастровое производство включает в себя проведение специальных съемок и обследований с целью изготовления различных кадастровых карт и планов, инвентаризацию земель, установление и закрепление на местности границ земельных участков. Для решения задач кадастрового

картографирования необходима коренная модернизация предприятий и организаций, выполняющих аэрофотосъемочные работы и изготовление кадастровых карт и планов, оснащение современным оборудованием, внедрение новых передовых технологий.

При совершенствовании кадастровых работ, также как и землеустроительных, первоочередная задача состоит в обеспечении системы регистрации земель картографическими данными о границах, количественном составе и оценке угодий земельных участков.

1.5. Правовые основы землеустройства

Современное землеустройство, оформляя территориально организационную структуру АПК и его подразделений, осуществляет планирование рационального землепользования в условиях многообразия прав на землю и развития многоукладности форм хозяйствования. Эффективное выполнение этих процессов усложняется тем, что решение комплексных проблем требует использования больших объемов информации, включающих статистические, картографические, законодательные и другие данные о земледелии.

Задачей государственного землеустройства является организация наиболее полного, рационального и эффективного использования земельных ресурсов и их охраны во всех отраслях хозяйствования, обеспечение соблюдения конституционных и других законодательных требований, основанных на совершенствовании управления использованием земельного фонда с учетом природно-климатических и экологических требований и территориально-отраслевого расположения объектов обустройства земель.

Правовые действия, проводимые при землеустройстве, оформляются в соответствии с нормативно-правовыми актами. Действия землеустроительных органов по использованию и охране земель носят юридический характер и регламентируются законами и правовыми актами законодательных органов.

Оптимизация регулирования земельных отношений осуществляется во взаимосвязи двух аспектов - экономического и правового (юридического). Свое воздействие на развитие земельных отношений они оказывают не изолировано друг от друга, а в неразрывном единстве, тесном взаимодействии между собой. Приоритет же механизма регулирования земельных отношений принадлежит экономическим законам. Управление земельными ресурсами предполагает наличие цели, объективно обусловленной рыночной экономикой. С этих позиций исходная долгосрочная цель управления земельными ресурсами определяется обеспечением максимальной эффективности использования единого земельного фонда в интересах всего народного хозяйства, его отраслей и отдельных землепользователей. Перед управлением земельными ресурсами в соответствии с его исходной целью стоят следующие задачи:

1. Постоянное совершенствование земельных отношений;
2. Создание наилучших условий для размещения и развития производительных сил общества как с точки зрения настоящего, так и будущего;
3. Обеспечение оптимального во времени и пространстве распределения, перераспределения земель по категориям земельного фонда, отраслям экономики, землепользователям и угольям;
4. Обеспечение расширенного воспроизводства земельных ресурсов, роста плодородия почв;

5. Обеспечение наиболее рационального использования каждого земельного участка в соответствии с его целевым назначением.

Эффективное решение этих задач требует скоординированного осуществления всех функций управления землепользованием.

В основу управления земельными ресурсами входят следующие организационно-экономические принципы:

1. Единство государственного, экономического, экологического и технологического подходов к управлению земельными ресурсами;
2. Комплексное решение вопросов рационального использования земель и других природных ресурсов;
3. Учет зональных различий размещения и использования земельных ресурсов.
4. Учет особенностей функционирования земли в различных отраслях экономики.
5. Приоритет сельского хозяйства на землю.

Первый принцип исходит из необходимости выработки государственной политики при решении экономических задач. Комплексный подход - обязательное условие организации рационального природопользования. Он обусловлен объективно существующими взаимосвязью и взаимозависимостью элементов биосферы как органически целостной системы. Нарушение связей только в одном из ее звеньев, например в организации землепользования, может привести к необратимым последствиям для системы в целом. Вопросы использования земли не могут быть экономически правильно решены без увязки их с решениями по рациональному использованию других природных ресурсов.

Объективно выделяющиеся на территории страны природно-экономические зоны существенно различаются по почвенным, климатическим и другим природным условиям. Неодинаковы и хозяйственно-

экономические факторы использования земель по зонам (плотность населения и его занятость, специализация сельского хозяйства, размещение промышленности и др.). Эти различия, естественно, требуют дифференцированного подхода к решению вопросов использования земли в пределах каждой зоны. Отсюда учет зональных различий размещения и использования земельными ресурсами.

Земля функционирует во всех отраслях экономики. Однако значение ее для разных отраслей неодинаково. Отсюда проистекают определенные различия в осуществлении управления землей, которые проявляются, в частности, в специфике землеустройства, земельного кадастра и др. Поэтому учет особенностей функционирования земли в различных отраслях АПК и экономики в целом рассматривается в качестве обязательного условия ее рационального использования. Принцип приоритета сельского хозяйства на землю, зафиксированный в Земельном кодексе, определяется той экономической ролью, которую играет земля в сельском хозяйстве. Здесь она - главное средство производства. Преимущественное право сельского хозяйства на землю обусловлено ограниченностью земель, которые могут быть использованы для производства сельскохозяйственных продуктов. Оно требует предоставления плодородных земель прежде всего сельскому хозяйству, рекультивации и возврату ему земель, нарушенных в результате горных, строительных и других работ, связанных с нарушением плодородного слоя, обязательного возмещения сельскому хозяйству потерь от изъятия части его земель из сельскохозяйственного оборота, проведения мероприятий по неуклонному повышению плодородия почв и всемерной охраны сельскохозяйственных земель.

В системе управления земельными ресурсами объективно выделяются тесно связанные между собой функции управления, то есть относи-

тельно обособленные участки управленческой деятельности по организации рационального использования и охраны земель. Систему базисных функций управления землепользованием составляют следующие из них: изучение и картографирование земельных ресурсов; ведение кадастра земельных ресурсов; прогнозирование земельных ресурсов; планирование рационального использования и охраны земельных ресурсов; проектирование рационального использования земель; экономическое стимулирование рационализации землепользования; контроль за использованием и охраной земель; разрешение земельных споров.

С целью обеспечения рационального использования земельного фонда осуществляется комплекс необходимых мероприятий по его изучению - различного рода обследованию, съемки, районирование земельного фонда и классификации земель, картографирование. Актуальна задача организации и осуществления мониторинга земель. Результаты всестороннего изучения и картографирования земель служат основой для ведения государственного земельного кадастра, содержащего совокупность достоверных и необходимых сведений о природном, хозяйственном и правовом положении земель. Составными частями земельного кадастра являются регистрация прав на земельные участки, учет количества и качества земель, бонитировка почв и стоимостная оценка земель.

Прогнозированию и планированию земельных ресурсов должно уделяться исключительно большое внимание. Комплексное народнохозяйственное планирование природных ресурсов, в том числе и земельных, должно стать основным средством их рационального использования. Чрезвычайно актуальна комплексная разработка общегосударственного плана (схемы) использования и охраны земельных ресурсов как стратегии рационального использования земель на перспективу. Наличие такого плана, сбалансированного во всех своих звеньях, увязанного с раз-

витием науки и техники, сельского и лесного хозяйства, промышленности, энергетики, транспорта и населенных пунктов, капитального строительства, послужит важнейшим инструментом управления земельными ресурсами, научно-обоснованной программой их рационального использования и охраны на всех уровнях. В системе управления земельными ресурсами особое место принадлежит проектированию - составлению и осуществлению соответствующих проектов.

Важное место в управлении земельными ресурсами занимает функция экономического стимулирования рационализации землепользования. В качестве основных задач экономического стимулирования рационального использования земель можно назвать следующие: обеспечение полного использования предоставленных в пользование земель; повышение эффективности использования каждого земельного участка в соответствии с его целевым назначением; усиление режима экономии, бережливости при изъятиях для несельскохозяйственных нужд, обеспечение внедрения в практику землепользования ресурсосберегающих технологий. Функция контроля составляет одну из основных совокупностей функций управления земельными ресурсами. Его конечная цель - обеспечить законность землепользования, правильность и эффективность осуществления всех мероприятий по охране и рациональному использованию земель. Эти функции управления земельными ресурсами государство осуществляет в централизованном порядке. Государственный подход к управлению обеспечивает наиболее рациональное использование всего земельного фонда страны, развитие земельных отношений на основе действующих актов земельного законодательства.

В соответствии с Земельным кодексом земля в Республике Узбекистан является государственной собственностью - общенациональным богатством, подлежит рациональному использованию, охраняется госу-

дарством и не подлежит купле-продаже, обмену, дарению, залогу за исключением случаев, установленных законодательными актами. В соответствии с Кодексом и иными актами законодательства юридические лица могут иметь земельные участки по праву постоянного владения, постоянного пользования, срочного (временного) пользования, аренды и собственности; физические лица могут иметь земельные участки по праву пожизненного наследуемого владения, постоянного пользования, срочного (временного) пользования, аренды и собственности.

Право собственности юридических и физических лиц на земельные участки возникают в порядке, установленном законодательством, при приватизации объектов торговли и сферы обслуживания вместе с земельными участками, на которых они размещены. Право собственности на земельные участки дипломатических представительств и приравненных к ним международных организаций, аккредитованных в Республике Узбекистан, возникает при реализации им в порядке, установленном законодательством, зданий или частей зданий, используемых под помещение представительств, включая резиденцию главы представительства, вместе с земельными участками, на которых они размещены, а также земельных участков для строительства зданий этих представительств. Право собственности иностранных юридических и физических лиц на земельные участки сотрудников дипломатического корпуса, представителей прессы, аккредитованных в Республике Узбекистан, сотрудников постоянных представительств фирм, компаний и международных организаций, лиц работающих на постоянной основе на предприятиях с иностранными капиталами, а также лиц, постоянно проживающих в республике и имеющих вид на жительство, возникает при реализации им в порядке, установленном законодательством, жилых помещений вместе с земельными участками, на которых они размещены.

Право на получение земельного участка в пожизненное наследуемое владение имеют граждане республики для ведения дехканского хозяйства, индивидуального жилищного строительства и обслуживания жилого дома, коллективного садоводства и виноградарства. Право пожизненного наследуемого владения земельными участками может предоставляться и в других случаях, предусмотренных законодательством.

Земельные участки предоставляются юридическим и физическим лицам в постоянное и срочное (временное) владение и пользование. В постоянное владение земельные участки предоставляются предприятиям, учреждениям и организациям для ведения сельского и лесного хозяйства, а в случаях, предусмотренных законодательством, и для других целей.

В постоянное или срочное (временное) пользование земельные участки предоставляются гражданам республики, промышленным, транспортным и другим несельскохозяйственным предприятиям и организациям, предприятиям с иностранными инвестициями, международным объединениям и организациям, иностранным юридическим и физическим лицам. В случаях, предусмотренных законодательством, земельные участки предоставляются в пользование и иным организациям и лицам.

Срочное пользование земельными участками может быть краткосрочным - до 3-х лет и долгосрочным - от 3-х до 10 лет. Эти сроки могут быть продлены на период, не превышающий соответственно сроков краткосрочного или долгосрочного временного пользования. Земельные участки для отгонного животноводства могут предоставляться сельскохозяйственным предприятиям, учреждениям и организациям на срок до 25 лет.

Аренда земельного участка представляет собой срочное, возмездное владение и пользование земельным участком на условиях договора аренды. Земельный участок на договорной основе в аренду предоставляют: гражданам и юридическим лицам республики - хокимы районов и городов; предприятиям с иностранными инвестициями, международным объединениям и организациям, иностранным юридическим и физическим лицам - Кабинет Министров Республики Узбекистан. Сельскохозяйственные предприятия, учреждения и организации закрепляют земельные участки за арендаторами в порядке внутрихозяйственной аренды только для сельскохозяйственного производства. Сдача арендованного земельного участка или его части в субаренду запрещается.

Земельные участки, переданные в аренду, не могут быть объектом купли-продажи, залога, дарения, обмена. Земли, предназначенные для сельскохозяйственных целей, предоставляются в аренду на срок до 50 лет, но не менее чем на 10 лет.

Документами, удостоверяющими право на земельный участок, являются Государственный акт на право постоянного владения земельным участком, Государственный акт на право постоянного пользования земельным участком, Государственный акт на право пожизненного наследуемого владения земельным участком, Государственный ордер на право собственности на земельный участок, договор аренды или договор срочного пользования земельным участком. В этих документах указывается право, на основании которого предоставляется земельный участок, целевое назначение его использования, сроки освоения, наличие обременений и сервитутов. Право юридических и физических лиц на земельные участки подлежат государственной регистрации по месту их нахождения.

Документом о произведенной государственной регистрации права на земельный участок является «Свидетельство о государственной регистрации права на земельный участок».

Земельные отношения в Республике Узбекистан регулируются земельным законодательством и другими нормативно-правовыми актами. Земельное законодательство основывается на следующих основных принципах:

- сохранение земельного фонда, улучшение качества и повышение плодородия почв, как важнейшего природного ресурса, основы жизнедеятельности граждан;
- обеспечение рационального, эффективного и целевого использования земель;
- обеспечение особой охраны, расширения и строго целевого использования земель сельскохозяйственного назначения, прежде всего орошаемых земель;
- оказание государственной и иной поддержки в осуществлении мероприятий по повышению плодородия сельскохозяйственных угодий, улучшению мелиоративного состояния и охраны земель;
- предотвращение нанесения ущерба земле и всей окружающей природной среде, обеспечение экологической безопасности;
- многообразие форм владения и использования земель, обеспечение равноправия участников земельных отношений, защита их законных прав и интересов;
- платность пользования землей;
- обеспечение полноты и доступности информации о состоянии земель.

В настоящее время в республике в основном создана законодательно-правовая основа регулирования земельных отношений. Она включа-

ет в себя принятые в 1998г. Олий Мажлисом Республики Узбекистан Земельный кодекс Республики Узбекистан, Законы Республики Узбекистан «О государственном земельном кадастре», «О сельскохозяйственном кооперативе» и другие акты законодательства, регулирующие земельные отношения. Земельные отношения в Республике Каракалпакстан регулируются также Законодательством Республики Каракалпакстан.

В целях обеспечения реализации принятых Законов Республики Узбекистан, Программы углубления экономических реформ в сельском хозяйстве на период 1998-2000 годы, формирования класса реальных собственников на селе, создания необходимых правовых условий и повышения роли дехканских и фермерских хозяйств в производстве сельскохозяйственной продукции правительством принят ряд подзаконных нормативно-правовых актов, таких как:

- положение о ведении государственного земельного кадастра;
- порядок реорганизации действующих коллективных хозяйств в сельскохозяйственные кооперативы (ширкаты);
- типовое положение о порядке формирования и использования уставного фонда сельскохозяйственного кооператива (ширката);
- типовое положение о порядке формирования и использования неделимого фонда сельскохозяйственного кооператива (ширката);
- типовое положение о порядке формирования, распределения имущественных паев и выплаты дивидендов по ним в сельскохозяйственном кооперативе (ширкате);
- типовое положение о семейном (коллективном) подряде в сельскохозяйственном производстве;

- порядок аттестации глав действующих дехканских (фермерских) хозяйств и перерегистрации указанных хозяйств в фермерские хозяйства;

- примерный устав фермерского хозяйства;

- порядок предоставления земельных участков гражданам в долгосрочную аренду для ведения фермерского хозяйства;

- порядок преобразования действующих личных подсобных хозяйств в дехканские хозяйства.

На основании «Плана мероприятий по реализации Программы углубления экономических реформ в сельском хозяйстве на период 1998-2000 годы» также была разработана «Временная методика стоимостной оценки сельскохозяйственных земель». При совершенствовании нормативно-правовой базы управления земельными ресурсами и регулирования земельных отношений разрабатываются следующие нормативно-правовые и технические акты:

- положение о порядке оформления материалов по изъятию и предоставлению земельных участков в Республике Узбекистан;

- формы Государственных актов на право постоянного владения земельным участком и постоянного пользования земельным участком;

- порядок составления, регистрации и выдачи Государственных актов на право постоянного владения или пользования земельными участками в Республике Узбекистан;

- положение о Комиссии по рассмотрению вопросов предоставления (реализации) земельных участков;

- положение о порядке определения размеров и возмещения потерь сельскохозяйственного и лесохозяйственного производства в связи с изъятием земель для нужд, не связанных с ведением сельского и лесного хозяйства в Республике Узбекистан;

- положение о государственном контроле за использованием и охраной земель;
- порядок проведения работ по бонитировке почв в Республике Узбекистан;
- временная инструкция по привлечению органами Госкомзема к административной ответственности за нарушение земельного законодательства;
- основные положения землеустройства в Республике Узбекистан;
- инструкция о порядке разработки, согласования и утверждения нормативно-технических актов по вопросам землепользования, землеустройства, государственного земельного кадастра и охраны земель;
- государственная земельно-кадастровая книга района (города) и указания по ее ведению;
- методические указания по определению, предоставлению и охране особо ценных продуктивных орошаемых земель в Республике Узбекистан;
- методические указания по рекультивации земель, снятию, сохранению и рациональному использованию плодородного слоя почв;
- методические указания о консервации деградированных сельскохозяйственных угодий;
- положение о природно-сельскохозяйственном районировании;
- методические указания об основном и текущем учете земель;
- положение о государственной землеустроительной экспертизе;
- положение по установлению административных границ областей, районов;
- инструкция о технологии процедур при совершении операций при возникновении, изменении и прекращении прав на земельные участки;

- временные методические указания по составлению и оформлению земельно-кадастровых карт и планов;

- концепция создания автоматизированной земельно-кадастровой информационной системы;

- инструкция по земельно-кадастровой съемке;

- инструкция по почвенным обследованиям (съемке) и составлению крупномасштабных почвенных карт;

- инструкция по инвентаризации земель, бонитировке почв и стоимостной оценке сельскохозяйственных угодий в богарной зоне;

- инструкция о порядке государственной регистрации прав на земельные участки в Республике Узбекистан;

- временные технические указания по дешифрированию фотопланов и аэрофотоснимков масштаба 1:2000 сельских населенных пунктов для целей государственного земельного кадастра;

- временные методические указания по инвентаризации земель сельских населенных пунктов.

Таким образом, разрабатывается пакет нормативно-правовых документов, позволяющих решить основные вопросы землепользования в современных условиях. Вместе с тем, для обеспечения в полном объеме системы управления земельными ресурсами нормативно-правовыми актами по регулированию земельных отношений требуется их дальнейшая разработка и совершенствование.

2. Почвенное картографирование для землеустройства

2.1. Учет особенностей почвенного покрова при землеустройстве

В системе широтных почвенно-климатических зон Узбекистан равнинной частью относится к южной зоне - зоне пустынь с серо-бурыми, пустынными песчаными и такыровыми почвами. В системе вертикальных зон (высотных поясов) в восточной части республики выделяются сероземы предгорий и низких гор, коричневые и бурые горно-лесные почвы средневосточного горного пояса и светло-бурые луго-степные почвы высокогорий. По схеме провинциального деления Узбекистан входит в Среднеазиатскую почвенно-климатическую провинцию. Автоморфным (зональным) почвам широтной зоны и высотных поясов соответствует свой ряд гидроморфных почв. Выделяются также почвы переходного ряда, совмещающие признаки автоморфных и гидроморфных почв.

Орошаемые почвы - ряд особых почвенных типов, номенклатура которых определяется зональностью данной почвы и степенью изменения почвы в результате использования в орошаемом земледелии.

Большая неоднородность генезиса почвообразующих пород, сложность их литологического строения, различные гидрогеологические условия в сочетании с аридным континентальным климатом и растительностью обусловили формирование разнообразных почв. На территории Узбекистана распространены почвы высотных поясов и пустынной зоны, которые представлены в таблице 7. Характер использования и ценность почв в сельскохозяйственном производстве во многом зависит от расположения их в той или иной почвенно-климатической зоне.

Таблица 7

Типы и подтипы почв

№№ п/п	Почвы	Площадь тыс.га	В % % к итогу
I.	Высотных поясов		
1.	Светло-бурые высокогорные	540	1,2
2.	Коричневые и бурые среднегорий	1660	3,7
3.	Темные сероземы	1050	2,4
4.	Типичные сероземы	3050	6,8
5.	Светлые сероземы	2590	5,8
6.	Лугово-сероземные и сероземно-луговые	780	1,8
7.	Луговые сероземного пояса	670	1,5
8.	Болотно-луговые сероземного пояса	70	0,2
	Итого	10410	23,4
II.	Пустынной зоны	1660	3,7
9.	Серо-бурые	11025	24,8
10.	Пустынные песчаные	1370	3,1
11.	Такырные почвы и такыры	1780	4,1
12.	Лугово-такырные и такырно-луговые	460	1,0
13.	Луговые пустынной зоны	1790	4,1
14.	Болотно-луговые пустынной зоны	50	0,1
15.	Солончаки	1270	2,9
16.	Пески	12100	27,2
	Прочие земли (скалы, осыпи)	4150	1,3
	Итого	33995	76,6
	Всего земель	44405	100,0

Светло-бурые почвы распространены в высокогорьях, начиная с высоты 3000 - 3300 м. Развита они преимущественно на элювии, преимущественно эродированы и грубоскелетные в сочетании с выходами коренных горных пород. Мощность мелкоземисто-каменистого слоя обычно небольшая, редко превышает 2 м. Мощность гумусового горизонта 30-60 см. В дерновом горизонте мелкоземистых почв северных экспозиций содержится до 4-6 % гумуса, на щебневатых почвах южных склонов дернина отсутствует, а содержание гумуса в верхнем горизонте не превышает 2-3 %. Земли используются под летние отгонные пастбища. Из-за суровости климата территория для земледелия непригодна.

Коричневые почвы распространены преимущественно в поясе средних и низких гор на высотах от 1200-1600 м над уровнем моря. Развиваются они на элювии, делювии и каменистом пролювии. Мощность мелкоземистого или каменисто-мелкоземистого слоя может достигать несколько метров. Мощность гумусового слоя колеблется в пределах 30-100 см. Гумуса в верхнем горизонте несмытых коричневых почв содержится от 4 до 8 %, а в смытых почвах 1,5-3,0 %. Несмытые и слабосмытые коричневые почвы в пределах пояса занимают около 30 %, а средние и сильносмытые 70 % площади.

Климат и потенциальное плодородие почв способствует получению на коричневых почвах устойчивых высоких урожаев богарных культур. Однако, сильная расчлененность и большая крутизна склонов не позволяет отнести эти почвы к перспективным для возделывания сельскохозяйственных культур. Используются как пастбища. В лесах заготавливается ценная арчовая древесина, дикорастущие ягоды, лекарственные травы.

Темные сероземы занимают территории верхней части предгорных равнин на высоте от 700-1000 до 1400-1600 м над уровнем моря. Темные сероземы в основном развиты на элювии, делювии и пролювии ко-

ренных пород, реже на лёссах и лёссовидных отложениях. Механический состав почв темных сероземов представлен средними суглинками. Мощность гумусового горизонта у темных сероземов достигает 70-80 см. Содержание гумуса в пахотном горизонте от 0,8 до 3,0 %, с глубиной его количество резко уменьшается. В условиях расчлененного рельефа почвы в различной степени подвержены эрозии. Земли используются под весенне-осенние пастбища, на мелкоземлистых участках со спокойным рельефом развито богарное земледелие (обеспеченная богара). Перспектива расширения площадей богарных посевов ограничена рельефом, препятствующим механизированной обработке. Условия благоприятны для пчеловодства и добычи лекарственных трав, дикорастущих плодовых растений и ягод. Зона благоприятна для лесопосадок и некоторых плодовых.

Типичные сероземы занимают средние части расчлененных предгорий, подгорные равнины и верхние террасы рек на высоте от 350 до 1000 м над уровнем моря. Почвы глинистые и суглинистые в основном лёссовидные. В зависимости от условий залегания по рельефу, степени эродированности и смывности содержание гумуса в пахотном горизонте 0,8-2,5 %. В этом поясе широко развито богарное и орошаемое земледелие. Богарные земли с типичными сероземами составляют более 70 % всех богарных (полуобеспеченная богара) и 17 % всех орошаемых земель республики. Эти почвы являются ценнейшим земельным фондом республики.

Светлые сероземы распространены на нижних частях подгорных покатых равнин и низкогорьях. Верхняя граница их распространения 350-600 м над уровнем моря. Преобладающими почвообразующими породами здесь являются лёссы и аллювиально-пролювиальные отложения конусов выноса. Светлые сероземы по сравнению с другими почвами

высотных поясов, являются наиболее легкими по механическому составу и бедными по содержанию органического вещества. В пахотном горизонте содержится от 0,5 до 1,5 % гумуса. В поясе светлых сероземов богарные земли занимают около 10 % всех богарных земель (необеспеченная богара) или 18 % всей территории орошения. Большая часть земель нового орошения (Голодная, Джизакская, Каршинская степь) расположена в поясе светлых сероземов. При орошении эти почвы подвержены засолению, степень которого зависит от уровня дренированности территории.

Лугово-сероземные почвы развиваются на верхних речных террасах и в нижних частях подгорных равнин при незначительном их увлажнении грунтовыми водами. Почвы характеризуются благоприятными водно-физическими свойствами, более высоки чем у сероземов содержанием гумуса и благоприятным режимом увлажнения. Орошаемые лугово-сероземные почвы распространены главным образом в поясе светлых сероземов. Большая часть лугово-сероземных (сероземно-луговых) почв, распространенных в поясе светлых сероземов, подвержена засолению в различной степени, напряженность которого зависит от местоположения в рельефе местности. Залежи этих почв используются как внутрихозяйственные пастбища.

Луговые почвы сероземного пояса распространены на нижних речных террасах дельт и плоских подгорных покатостях. Развиваются они в условиях постоянного умеренного увлажнения грунтовыми водами, залегающими близко к поверхности земли, характеризуются большим содержанием гумуса (до 5 %). При распашке луговых почв и устройстве дренажа содержание гумуса в пахотном горизонте этих почв уменьшается, что ведет к снижению их плодородия. Орошаемые луговые почвы пояса типичных и темных сероземов характеризуются благоприятными

агрохимическими и агрономическими свойствами. Луговые почвы в поясе светлых сероземов расположены в условиях рельефа с недостаточной дренированностью. В связи с этим грунтовые воды оказывают значительное влияние на характер увлажнения почв, а на фоне более аридного климата (по сравнению с поясом типичных сероземов) луговые почвы подвержены засолению. При ухудшении дренажного обслуживания, они быстро трансформируются в почвы солончакового типа. Орошение при ослабленном дренаже ухудшает химико-физические свойства этих почв. Содержание гумуса в орошаемых луговых почвах пояса светлых сероземов не превышает 1-2 %.

Болотно-луговые почвы сероземного пояса занимают местные понижения рельефа среди массивов луговых почв. Вследствии обильного увлажнения от близких к поверхности земли грунтовых вод (до 1 м) эти почвы характеризуются большим содержанием органического вещества. При устройстве дренажа и опускания уровня грунтовых вод ниже 2 м болотно-луговые почвы аэрируются и могут перейти в разряд луговых почв. Учитывая незначительные площади этих земель, их хозяйственное значение невелико.

Особенностями почв пустынной зоны являются малая гумусность, высокая карбонатность, широкое распространение засоления, местами солонцеватости и гипсированности.

Серо-бурые почвы развиты преимущественно на древних геологических почвообразующих породах. Почвообразующими породами служат элювий третичных пород и другие древние отложения. В верхнем горизонте таких почв содержится от 0,3 до 0,7 % гумуса. Серо-бурые почвы в основном используются под круглогодичные пастбища, под орошение осваиваются в незначительной степени, так как имеют недостаточную мощность мелкоземнистого слоя, подстилаются плотными во-

донепроницаемыми или рыхлыми соленосными гипсированными породами и на большей площади ограниченно пригодны для самотечного орошения по условиям ирригации. Орошаемые серо-бурые почвы характеризуются крайне неблагоприятными агрономическими, агрохимическими и водно-физическими свойствами. Содержание гумуса не превышает в пахотном слое 0,6 %, все они засолены водно-растворимыми солями, на них развиты процессы карста и просадок. Сильногипсированные разновидности содержат до 60 % гипса. Мощность гипсовых горизонтов достигает до 1,0 м. При уплотнении гипсовые горизонты препятствуют проникновению корней. Медлительная таких земель очень сложна и дорогостоящая.

Пустынные песчаные почвы распространены в Кызылкумах, древнедельтовой равнине Амударьи. Развиты они на золовых и аллювиальных песчаных и супесчаных отложениях. Гумуса содержится от 0,3 до 0,6 %. Земли используются под круглогодичные пастбища. Поскольку почвы сформированы на землях с неровным рельефом (грядово-бугристые пески), то при освоении под орошение требуется капитальная планировка поверхности. Отсутствие связанности почв приводит к расплыванию спланированных под орошение почв даже при слабом ветре.

Орошаемые пустынные песчаные почвы характеризуются малоблагоприятными агрономическими свойствами. Они мологумусны (не более 0,3-0,4 %), легко дефлируются, требуют много воды для полива и удобрений. При подъеме уровня грунтовых вод переходят в гидроморфную стадию.

Такырные почвы и такыры развиты в долинах и дельтах Амударьи, Зеравшана, Кашкадарьи и Сурхандарьи, а также на равнинных пространствах Кызылкумов и Устюрта. Сформированы они на аллювиальных и делювиальных отложениях.

Растительный покров на такырных почвах сильно разреженный или вообще отсутствует. Это обусловило низкое содержание в них органического вещества. В верхних горизонтах таких почв содержится от 0,4 до 1,0 % гумуса. По механическому составу почвы относятся к тяжелым и солонцеватым, обладают плохой водопроницаемостью. В пустынной зоне такырные почвы успешно освоены под орошение. Они довольно быстро окультуриваются и дают неплохие урожаи.

Лугово-такырные почвы развиты в дельтовых равнинах в зоне контакта такырных и луговых почв. Грунтовые воды здесь залегают на глубине 3-5 м. Содержание гумуса в почвах зависит от гумусности предшествующих им почв и может колебаться от 0,7 до 2,0 %. Почти все лугово-такырные почвы в той или иной степени засолены, при орошении процесс засоления усиливается. Тем не менее земли с такими почвами являются лучшими для освоения под орошение в пустынной зоне.

Луговые почвы пустынной зоны развиты в речных долинах и дельтах в условиях постоянного умеренного или усиленного увлажнения грунтовыми водами при их высоком уровне (1-3 м). На орошаемые земли с луговыми почвами пустынной зоны приходится большая часть земель Республики Каракалпакстан, Хорезмской, Бухарской областей. Имеются они в Кашкадарьинской и Сурхандарьинской областях. Содержание гумуса в луговых почвах колеблется от 0,5 до 2,0 %. Луговые почвы водораздельных территорий имеют легкий механический состав, слабо минерализованные грунтовые воды и промытые или слабозасоленные грунты. Луговым почвам понижен свойственны тяжелый механический состав и высокая напряженность солончакового процесса из-за затрудненного оттока минерализованных грунтовых вод.

Болотно-луговые почвы пустынной зоны развиваются в тех же условиях, что и луговые почвы, но при избыточном увлажнении вследст-

вие более высокого уровня грунтовых вод. Площадь болотно-луговых почв невелика и в основном они используются как круглогодичные пастбища.

Солончаки сформированы в речных долинах и дельтах, на подгорных долинах, в депрессиях останцовых плато. Распространены они преимущественно в пустынной зоне, меньше - в нижней части пояса светлых сероземов. Из всех солончаковых только луговые и болотные имеют гумусовый горизонт, связанный с произрастающей на них растительностью. Солончаки распространены как среди орошаемых почв, в понижениях, так и за пределами орошаемых земель. После соответствующих мелиоративных мероприятий они могут быть освоены для орошения. В зависимости от генезиса и местоположения содержания солей в верхних горизонтах колеблется от 3 до 20-30 % воднорастворимых солей.

2.2. Содержание почвенных карт

Основной задачей почвенного картографирования является комплексное отображение почвенного покрова отдельных участков. Специфика почвенных карт состоит в том, что они показывают закономерности географического распространения почв в зависимости от условий почвообразования (рельефа, растительности, горных пород и др.)

Почвенные карты отображают размещение генетических подразделений почв, включающих характеристику типов, почвенных подтипов, видов и почвенных разностей. Указанные классификационные единицы почв отличаются степенью подробности следующих характеристик: механическим составом, особенностями почвообразующих пород,

эрозионным смывом, степенью засоленности почв и глубиной залегания уровня грунтовых вод. Содержание карты соответствует её основному виду, который получил название "Общая почвенная карта". Вместе с общими картами, как дополнение к ним с учетом запросов практики, создаются специальные карты прикладного назначения (земельно-кадастровые, агропочвенные, почвенно-мелиоративные, почвенно-эрозионные, агрохимические и др.).

Детальность почвенных исследований и масштабы почвенных карт устанавливаются в зависимости от сложности почвенного покрова, целей исследования и специализации хозяйства. По масштабу почвенные карты подразделяются на следующие виды:

Детальные карты	масштабов 1: 200 - 1: 5000,
Крупномасштабные	1: 10 000 - 1: 50 000,
Среднемасштабные	1: 100 000 - 1: 300 000,
Мелкомасштабные	1: 300 000 – 1:1000 000.

Наибольшее практическое значение имеют карты крупного масштаба. Они используются в качестве научной основы для планирования и ведения хозяйства в сельскохозяйственных предприятиях.

В отличие от крупномасштабных, почвенные карты среднего масштаба используются, главным образом, для целей районного и областного планирования сельского хозяйства и мелиорации (орошения, осушения и т.д.).

Мелкомасштабное картографирование почв проводится при почвенно-географических исследованиях малоизученных районов. Карты мелких масштабов могут создаваться также на основе обобщения данных карт более крупного масштаба и являются по своему содержанию обзорными. Они широко используются для общегосударственного пла-

нирования сельского хозяйства, качественного учета земель для целей почвенного районирования.

Широкое внедрение при землеустройстве картографических методов, выявление при помощи картографирования актуальных экологических проблем землеустройства, расширение круга решаемых по картам задач по улучшению плодородия почв и повышение требований к надежности и оперативности получаемых при этом результатов вызывают необходимость увеличения объема выпускаемой картографической продукции, создания разнообразных по назначению карт высокого качества с минимальными затратами. Решение этих задач требует постоянного совершенствования картографического производства, дальнейшего развития теории картографии, всех ее научно-технических дисциплин, в том числе ее ведущей дисциплины - составления почвенных карт.

При землеустройстве для картографирования почвенных объектов их признаки классифицированы на две группы: содержательные и пространственно-структурные. Такая классификация позволяет применять различные логико-математические методы для описания картографируемых почвенных объектов и явлений, выполнения картографической генерализации.

Рассматривая перспективы и тенденции развития дисциплины проектирования и составления почвенных карт, можно отметить, что наряду со многими проблемами ждут своего решения в ближайшем будущем: разработка теории, методов и моделей картографической генерализации отображаемых почвенных объектов и явлений агроэко-систем; разработка картографических знаковых систем, пригодных для визуального и компьютерного чтения и построения картографического изображения проектов землеустройства с помощью научно-технических

достижений; разработка методов анализа и синтеза картографического изображения проектов землеустройства, теории и практики автоматизации и компьютеризации для исследования явлений по почвенным картам и установления по ним новых закономерностей объективной реальности; разработка теории и практики составления производных почвенных карт на основе полученных в результате исследований аналитических и интегральных характеристик картографируемых почвенных объектов и явлений при землеустройстве.

Повышенное внимание к проблемам почвенного плодородия и разработке принципов его регулирования при землеустройстве обусловлено экологическим требованием: возникли серьезные затруднения при использовании результатов бонитировки почв, начали снижаться эффекты от применения минеральных удобрений, появились негативные последствия в виде подкисления реакции среды почв, разрушения коллоидного комплекса, увеличиваются площади, подверженные засолению. Отмечается скрытое отрицательное действие удобрений даже при средних дозах их внесения, возникают проблемы загрязнения грунтовых вод соединениями азота при интенсификации земледелия, наметилось ухудшение общей экологической ситуации в сельском хозяйстве.

Новое законодательство о земле предусматривает различные формы землепользования, что еще более обостряет необходимость земельно-оценочных работ, позволяющих определять степень и характер использования и эффективность приемов регулирования плодородия почв - основного национального богатства. Переход земледелия на экологические принципы предюлагает дальнейшее развитие вопросов теории почвенного плодородия, необходимость создания объективной информационной базы для разработки компьютерных систем управления ре-

жими функционирования агроэкосистем при оптимальном земледелии.

Почва представляет собой открытую гетерогенную и многофазную систему, характеризующуюся необратимыми термодинамическими процессами. Плодородие почвы следует рассматривать в связи с геохимическими процессами, протекающими в биосфере. Под плодородием почвы необходимо понимать ее способность в конкретных условиях обеспечивать оптимальный режим связывания растениями солнечной (световой) энергии. Из определения плодородия вытекает необходимость его оценки по интенсивности связывания энергии в системе почва - растение - атмосфера. Установлено, что интенсивность связывания энергии на обрабатываемых почвах составляет не более 30-40 % (без удобрений) и не более 50-60 % (с удобрениями) по сравнению с целинными почвами. Эффективное плодородие с некоторой долей условности можно сопоставить с той частью вещества, которая несет в данный отрезок времени необходимый для усвоения энергетический потенциал. При таком определении плодородия правомерно рассматривать две его формы - потенциальное и реальное.

Потенциальное плодородие определяется энергетическим потенциалом почвы, способным максимально проявляться в оптимальных для фотосинтеза условиях окружающей среды, и оценивается по интенсивности связывания солнечной (световой) энергии в системе почва - растение в указанных условиях. Реальное плодородие характеризуется степенью проявления потенциального плодородия в конкретных условиях окружающей среды. Оценивается реальное плодородие по интенсивности связывания энергии в системе почва - растение в этих условиях.

Показатели реального плодородия более динамичны, поскольку интенсивность трансформации энергии в конкретных условиях опреде-

лется не только характеристиками почвы, но и факторами окружающей среды, степени совершенства технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

В природных условиях энергия потенциального плодородия прорастает за счет энергии реального, формирующегося в процессе фотосинтеза. В современной земледелии энергия потенциального плодородия дополняется энергией антропогенных вложений, направленных на активизацию малого биологического круговорота и потоков энергии. Расход энергии потенциального плодородия без трансформации ее в энергию реального можно расценивать как расхищение энергетического ресурса почвы.

Потенциальное плодородие более стабильно, чем реальное. В природных экосистемах идет постоянный процесс перехода потенциального плодородия в реальное и обратно. Интенсивность процесса определяется уровнем развития экосистемы. На ранних стадиях ее развития происходит постоянное увеличение потенциального плодородия. При наступлении равновесного состояния экосистем рост потенциального плодородия существенно замедляется, ежегодное его проявление в форме плодородия происходит в объемах, необходимых для поддержания сложившегося баланса поступления энергии и вещества в экосистему и их расхода.

Потенциальное и реальное плодородие находятся в сложном диалектическом взаимодействии. Степень трансформации потенциального плодородия в реальное зависит от конкретных условий, подчиняясь следующим аксиоматическим положениям: потенциальное плодородие всегда выше реального; реальное плодородие теоретически может приближаться к потенциальному, не достигая его; потенциальное плодородие определенного уровня всегда присуще почвам, в то время как ре-

альное плодородие может изменяться от минимума к максимуму в зависимости от условий его проявления.

Теоретически возможны следующие варианты взаимодействия и взаимосвязи потенциального и реального плодородия: 1. Происходит одновременное возрастание уровней потенциального и реального плодородия. Этот процесс характерен для природных экосистем на стадиях их развития до равновесного состояния. В современной земледелии задача постоянного повышения продуктивности угодий может быть решена при условии обеспечения возможности одновременного роста потенциального и реального плодородия. 2. Потенциальное и реальное плодородие находятся на определенных уровнях. В этом случае стабилизируется функционирование экосистемы. 3. Реальное плодородие увеличивается, а потенциальное уменьшается. Подобное состояние свидетельствует о деградации системы, т.к. расходуется накопленный ранее энергоресурс. 4. Одновременное снижение потенциального и реального плодородия свидетельствует об ускоренном процессе разрушения системы и нерациональном использовании ее энергоресурса.

Потенциальное плодородие характеризует энергетический потенциал почвы и является залогом стабильности и устойчивости экосистемы в период проявления реального плодородия.

Устойчивость плодородия определяется структурой, составом и особенностями режимов трансформации органического вещества. Почва, как сложная и многообразная система, обладает определенной энергоемкостью в отношении органического вещества. Под энергоемкостью почвы следует понимать ее способность связывать и прочно удерживать максимальное для данных условий количество энергии органического вещества в единице объема почвы. Это характеризует ее полную энергоемкость. В целинных почвах, находящихся в состоянии динамическо-

го равновесия с окружающей средой, отмечаются максимальные уровни содержания гумуса. Это свидетельствует о том, что в природных экосистемах энергоемкость достигает максимального значения и ее величина является константой для данного типа почвы.

Стратегия экосистемы при землеустройстве должна быть направлена на сохранение максимального уровня энергоемкости за счет вовлечения в малый биологический круговорот легкодоступных для трансформации фракций органического вещества. В этих условиях обеспечивается высокая устойчивость плодородия.

Приведенные в таблице 8 результаты свидетельствуют об определенной близости энергоемкости различных типов почв, обусловленной прежде всего однотипностью минералогического состава почвообразующих пород. Оказывается, удельное содержание энергии органического вещества в единице объема таких резко различных почв, как тундровая и чернозем типичный, различается всего в два раза, в то время как абсолютные величины содержания энергии в метровом слое разнятся в 15 раз.

С начала вовлечения целинной почвы в сельскохозяйственный оборот в первые годы происходит резкое снижение энергосодержания - в основном за счет расхода энергии органического вещества, не связанного с минеральной частью и не прошедшего глубоких биохимических превращений. В последующем при недостаточном объеме поступления органического вещества происходит и снижение уровня энергоемкости что приводит почву как систему к новому состоянию с меньшей устойчивостью плодородия.

Энергетическая характеристика различных типов почв

Почва	Запас в слое 1 м		Мощность гумусового горизонта, м	Удельное содержание энергии, ГДж/куб.м	Запас в слое 0-25 см			
	гумуса, т/га	энергии, ГДж/га			гумуса, т/га	целина	пашня	энергии, ГДж/га
Тундровая глеевая	40	922	0,15	0,61	79	48	1620	1119
Подзолистая	86	1980	0,25	0,79	82	43	1890	993
Дерново-подзолистая	99	2282	0,30	0,75	90	49	2084	1133
Луговая пойменная	300	6914	0,80	0,88	173	121	3977	2784
Серая лесная	215	4955	0,50	0,99	120	70	2765	1602
Темно-серая лесная	311	7169	0,68	1,05	220	130	5070	3005
Чернозем типичный	550	12675	1,10	1,12	300	156	6914	3593
Чернозем обыкновенный	479	11039	1,00	1,10	302	129	6971	2974
Каштановая почва	199	4586	0,50	0,92	124	93	2858	2144
Серозем типичный	186	4286	0,55	0,77	78	55	1810	1258
Серо-бурая	60	1844	0,40	0,46	46	33	1070	762
пустынная	402	9264	0,82	1,13	260	182	5988	4942
Краснозем типичный								

Процесс формирования полной энергоемкости требует длительных исторических промежутков времени, за короткие циклы (например, севооборот) ощутимого увеличения энергоемкости, как правило, не происходит. Основной причиной является нарушение механизма фиксации энергии вследствие ухудшения структуры почвы и ее водно-физических свойств. В результате этого формирующийся в почве уровень энергоемкости на 30-40 % ниже характерной для данного типа почвы величины полной энергоемкости.

Устойчивость плодородия почв можно оценивать по показателю, который определяют по отношению величины общей энергии органического вещества исследуемой почвы к разности между количеством энергии прочносвязанного органического вещества целинной и исследуемой почвы.

Почвенные карты для землеустройства при новой системе земледелия как формы использования и регулирования почвенного плодородия должны базироваться на фундаментальных положениях теории экосистем, которая предусматривает анализ вещественно-энергетических потоков в агроэкосистеме с целью выявления возможности их направленного регулирования для получения необходимого объема продукции в форме органического вещества. Агроэкосистемы функционируют по тем же основополагающим законам природы, что и экосистемы. При этом основное принципиальное отличие агроэкосистемы заключается в комплексе воздействий на почву, растение и атмосферу, именуемых системой земледелия и направленных на создание определенных режимов трансформации энергии и вещества.

Вначале под земледелием подразумевались различные формы воздействия на землю в процессе выращивания той или иной культуры и оценивался процесс по схеме «воздействие - результат (урожай)». За-

тем при интенсификации и усложнении форм воздействия большое внимание стали привлекать процессы взаимосвязи и взаимодействия в системе «почва - растение - атмосфера» (агрозкосистема). При определении особенностей действия этих процессов в таком сложном объекте как агросистема необходимо процесс исследований и оценку его результатов вести по схеме «воздействие - режим - результат (урожай)». Такая схема предполагает новые методологические и методические подходы при проведении исследований в землеустройстве. Они должны быть направлены на изучение закономерностей протекания процессов энерго- и массообмена в агросистеме и поиск путей управления их режимами. Агрозкосистемы различных уровней структурно-ландшафтной организации - от отдельного участка (поля) до крупных территориальных единиц должны включать агроландшафты и их сочетания. Новая система земледелия должна предусматривать комплекс приемов и методов распределения и использования природных и антропогенных энергетических ресурсов с целью создания оптимальных условий для связывания агроэкосистемной энергии в форме органического вещества экологически целесообразного количества и качества. Эта система должна воздействовать на почву, организмы и окружающую атмосферу, определять режим функционирования агрозкосистемы, ее устойчивость и уровень продуктивности. В свою очередь агросистема должна определять систему земледелия, состав и содержание ее элементов.

При совершенствовании землеустройства необходимо учитывать, что все воздействия на элементы агрозкосистемы переводят режим ее функционирования на другой энергетический уровень, длительность которого определяется мерой и характером воздействий. Искусство землеустройства состоит в обеспечении наиболее высоких уровней произво-

длительности агроэкосистем при сохранении устойчивости и стабильности.

Диапазон антропогенных воздействий на агроэкосистему очень широк и эти воздействия на почву, растение и окружающую атмосферу не обеспечены соответствующими нормативами, регламентирующими характер и меру воздействия с точки зрения устойчивости и стабильности агроэкосистемы. Негативные явления вызваны игнорированием важного принципа экологического земледелия, который можно сформулировать так - антропогенные воздействия на почву, растения и окружающую атмосферу не должны превышать пределы, за которыми снижается производительность агроэкосистемы, нарушается устойчивость и стабильность ее функционирования. Повышение производительности агроэкосистемы может быть обеспечено согласованным совершенствованием всех ее элементов, землеустройства под действием системы земледелия. Экологические принципы землеустройства требуют пересмотра сложившихся представлений не только о системе земледелия, но и ее составляющих. Интенсивность и направленность процессов трансформации энергии и вещества в агроэкосистеме определяется севооборотами, приемами обработки почвы, использованием удобрений, защиты растений. Определенное влияние на эти процессы оказывают мелиоративные и гидротехнические приемы.

При составлении почвенных карт необходимо учитывать, что в агроэкосистемах наиболее динамичная энергия заключается в органическом веществе почвы и растений. Поскольку энергия характеризуется формой движения материи, то анализ вещественных потоков в отрыве от энергетических малоинформативен. Результаты исследований баланса элементов питания в отрыве от анализа баланса энергии не позволяют

углубить познания в области выявления механизма трансформации энергии и вещества в агроэкосистемах.

Проекты землеустройства должны учитывать, что уровень отчуждения энергии и восполнения ее в агроэкосистемах в значительной мере определяется севооборотом. В природных условиях процесс смены растительных ассоциаций (сукцессия) происходит в течение продолжительных промежутков времени в связи со сложностью природного процесса гармонизации компонентов экосистемы. В агроэкосистемах смена растений идет в ускоренном темпе и оптимизации компонентов агроэкосистемы способствует рациональная схема севооборотов. При глубоком анализе понятия «севооборот» необходимо принять следующую его формулировку. Севооборот - это способ формирования структуры и состава фитоценоза агроэкосистемы с целью обеспечения максимальной ее производительности и устойчивости. Количество культур, возделываемых в течение ряда лет, характеризует искусственно создаваемую сукцессию в агроэкосистеме.

При формировании схем чередования культур в агроэкосистемах длительного периода существования необходимо учитывать объемы поступления органического вещества в почву по годам в форме пожнивнокорневых остатков, характер распределения корневых остатков, режимы трансформации органического вещества под различными культурами. При этом необходимо иметь информацию об энергетическом состоянии эталонной для данных условий агроэкосистемы, о начальном энергетическом состоянии анализируемой агроэкосистемы и тенденции изменения этого состояния по годам. Это позволит прогнозировать состояние агроэкосистем через определенные промежутки времени и выбирать наиболее целесообразные варианты составления почвенных карт.

Условия формирования благоприятных водного, воздушного, теплового и, как следствие, пищевого режима в агроэкосистемах на уровнях, обеспечивающих их устойчивость и максимальную производительность, должны обеспечиваться приемами обработки почвы. С их помощью можно регулировать режимы трансформации энергии органического вещества в почве, и прежде всего соотношение процессов поступления и расхода энергии органического вещества через его минерализацию. Скорость превращения и размеры минерализации органического вещества в пахотном слое почвы находятся в прямой зависимости от глубины и интенсивности обработки почвы. В соответствии с принципами экологического земледелия изучение и анализ процессов, происходящих в агроэкосистемах, должны осуществляться с учетом изложенных функций основных составляющих системы земледелия.

Критерием оптимальности агроэкосистем может быть уровень ее производительности на единицу совокупного энергетического ресурса, участвующего в процессе создания энергии органического вещества. По степени отклонения показателя производительности на единицу ресурса от оптимальных его значений для данных условий можно судить о степени совершенства агроэкосистемы и, как следствие, землеустройства.

Система земледелия является средством использования и регулирования почвенного плодородия и выделить в ней, например, систему воспроизводства плодородия и защиты почв от эрозии в отдельные подсистемы невозможно. Между системой земледелия и агроэкосистемой существует диалектическая взаимосвязь. Отражение этой взаимосвязи позволит разработать приемы и схемы классификации систем земледелия, отражающие все многообразие природных и специальных аспектов земледелия.

Рассматривая систему земледелия как систему распределения и использования антропогенных и природных энергетических ресурсов, необходимо в качестве определяющих принять следующие положения.

1. Объем использования энергии потенциального плодородия не должен превышать уровня, когда агроэкосистема теряет устойчивость и снижает продуктивность. 2. Объем отчуждения энергии реального плодородия не должен быть выше компенсационного объема энергии экологически целесообразного качества, поступающего в агроэкосистему за счет антропогенных вложений.

При составлении почвенных карт и улучшении землеустройства необходимо учитывать, что уровень продуктивности агроэкосистемы определяется биоклиматическим потенциалом, структурой почвенного покрова, составом и свойствами почв, социально-экономическими факторами. Сочетания этих составляющих могут реализоваться в различной мере в зависимости от экологической емкости территории и ее экологической активности. Экологическая емкость территории характеризуется количеством энергии органического вещества и минеральных элементов питания, сосредоточенных в почвенном профиле и способных к трансформации в процессе функционирования агроэкосистемы.

Интенсивность и объем малого биологического круговорота вещества и потоков энергии определяют экологическую активность территории. При составлении почвенных карт нужно учитывать, что экологическая активность наиболее высока и результативна на территориях с максимальной экологической емкостью.

2.3. Обеспечение землеустройства картографическим материалом

Аэрофотосъемка на территории Узбекистана проводилась в 1983-1989 гг., в связи с чем имевшийся планово-картографический материал для современного землеустройства устарел и его обновление требует проведения корректировки фотопланов залета прошлых лет или новых залетов.

Учитывая необходимость обеспечения новой системы земледелия, землевладельцев и землепользователей современным планово-картографическим материалом осуществляется корректировка планово-картографического материала по районам областей республики. Предполагается завершить в последние два года аналогичные работы во всех районах.

Подготовка планово-картографического материала для целей землеустройства и земельного кадастра в настоящее время ведется по традиционной технологии. Корректировка, дешифрирование выполняется на фотопланах масштаба 1/10000-1/25000, составленных по залетам аэрофотосъемки с большими материальными и временными затратами. Измерение площадей контуров угодий ведется преимущественно картометрическими методами. Повышенное требование к топографическим материалам и точности вычисления площадей угодий, закрепленных за владельцами и пользователями, требуют качественного и достоверного планово-картографического материала, в связи с чем необходимо решение вопросов обеспечения этих работ новейшими техническими средствами и технологиями.

В условиях перехода народного хозяйства к рыночным отношениям, для более оперативного и эффективного управления земельными ресурсами обуславливается необходимость создания автоматизированных Геоинформационных систем на всех уровнях (туман-вилоят-республика). Одними из важнейших элементов Геоинформационных систем являются планы и карты различных масштабов. Планы и карты для Геоинформационных систем и ведения земельного кадастра в настоящее время требуют: повышения точности, качества и информативности; применения единых пространственных координат и метрологического обеспечения; создания производства электронных цифровых карт; внедрения, наряду с картометрическими, инструментальных методов измерений.

Наряду с корректировкой фотопланов залета прошлых лет разработана программа залетов регионов для производства аэрофотосъемки в целях обновления плановой основы в ближайшее десятилетие. Учитывая преимущество применения новых современных технологий в подготовке планово-картографического материала, где большая часть видов работ (вычисление, изготовление планов земель хозяйств) выполняется на компьютерной технике, приступили к внедрению в производство новых технологий по изготовлению кадастровых планов в отдельных производственных подразделениях.

Картографируемые объекты, как правило, трехмерны, а явления и процессы действительности протекают в трехмерном пространстве. В этой связи возникли и развиваются различные способы картографирования, в которых отображаются не только плановое положение объектов, но и их высотные характеристики, т.е. пространственная локализация объектов и явлений на картах в большинстве случаев осуществляется с использованием трехмерных систем координат.

Все объемные модели можно разделить на два основных вида: 1) на модели, получаемые на основе зрительного восприятия (т.е. мысленные модели); 2) на физические модели.

К первым относятся: а) плоские модели с дополнительным изображением высотных характеристик; б) стереокартографические модели; в) голографические модели.

К физическим моделям можно отнести: а) макеты местности; б) рельефные карты; в) глобусы; г) сферические карты.

К плоским моделям трехмерного пространства относятся все карты, на которых дано изображение рельефа (высотных характеристик) различными способами: геометрическим (горизонталями, гипсометрической закраской), пластическим (отмывкой, шриховкой, тушевкой, полутонными фотоизображениями), перспективным (перспективными рисунками, профилями, блок-диаграммами и т.д.), отметками высот, а также комбинацией этих способов.

Стереокартографические модели, хотя и не материальны, но во многих случаях позволяют не только воспроизводить пространственные процессы и явления, но и измерять все три координаты точек этих моделей. Для получения стереозффекта необходимо получить два изображения картографируемых объектов с двух точек зрения (двух точек фотографирования), удаленных друг от друга на некоторое расстояние - базис. Такая пара изображений называется стереопарой. Стереомодели могут быть фотографическими и рисованными. Первые изучают в фотограмметрии, вторые разрабатывают и изучают в картографии и условно могут быть названы картографическими стереомоделями.

При рассмотрении пары изображений стереозффект возникает при наличии разного взаимного смещения элементов изображения, что называется разностью продольных (вдоль базиса) параллаксов. Разности

продольных параллаксов одноименных точек стереопар, при их рассмотрении преобразуют в физиологические параллаксы, в результате чего и образуется стереоэффект.

Стереомодели могут создаваться с изображением рельефа в изолиниях, перспективными рисунками, отмывкой и рассматриваться при помощи разных приборов, например, стереоскопов и проектирующих камер с использованием анагдифических способов. Стереомодели могут быть также построены при помощи линейных растров на основе применения специальных автостереоскопических фотопластинок.

Голографические модели (голография) создаются на основе использования интерференционно-дифракционного метода записи и восстановления волнового фронта, основным принципом которого является запись волнового поля вследствие смещения его с заранее заданной референтной (опорной) волной. Для получения голограммы объекта он освещается лучом лазера. Отраженная от объекта световая волна падает на фотопластинку, на которую падает также отраженный от зеркала референтный луч света от того же лазера.

Если (после проявления и фиксирования) пластинку голограммы поместить на то же место, где она находилась в момент экспонирования, и убрать объект фотографирования, осветить голограмму лазером, то объект будет виден на прежнем месте, хотя его там уже нет. При этом, меняя положение глаз, можно видеть дальние и ближние части объекта.

Физические модели могут иметь различный вид, создаваться с использованием разнообразных материалов, технологий и предназначаться для решения различных задач.

Макеты местности обычно создаются на сравнительно малых участках местности, и они носят в основном учебный характер. Для отображения элементов местности используют создаваемые из песка, гипса,

дерева и т.п. соответствующие объемные и плоские макеты этих элементов, играющих роль условных знаков. Их размещение в точках и участках макета осуществляется в соответствии с используемой исходной картой. В отдельных случаях для определения местоположения объектов имитируют на макете при помощи нитей (проволоки, шнуров и т.п.) координатную сетку проекции исходной карты.

Рельефные карты сочетают объемное изображение рельефа с обычным картографическим изображением всех элементов содержания карты. Особенности проектирования рельефных карт являются: 1) определение назначения и тематики карты; 2) проектирование горизонтального и вертикального масштабов рельефной модели; 3) проектирование содержания и принципов генерализации этой модели; 4) выбор технологии создания рельефных карт. Отметим только, что по содержанию рельефные карты могут быть общегеографическими и тематическими. В настоящее время созданы ландшафтные, геологические, геоморфологические, экологические и другие рельефные карты. Они отличаются от аналогичных по содержанию плоских карт главным образом формой передачи рельефа.

Проектирование горизонтального и вертикального масштабов, установление их соотношения является одним из главных вопросов создания рельефных карт. Обычно для изучения отдельных участков принимают горизонтальные масштабы 1:10000-1:200000, для больших по площади территорий - 1:500000-1:1000000, для крупных по площади стран, материков - мельче 1:1000000. Выбор соотношения вертикального и горизонтального масштабов зависит прежде всего от рельефа местности и назначения карты, например, для изучения морфологии рельефа рекомендуется минимальное преувеличение вертикального масштаба, при создании карт для целей проектирования - наоборот, максимальное.

Глобусы создаются для изучения поверхности земли и других небесных тел. Они могут быть различного назначения и содержания. Благодаря шарообразности глобусы дают наглядное и наиболее верное представление о картографируемой поверхности. Искажения всех видов (длин, площадей, углов) за счет замены эллипсоида сферой практически неощутимы, но могут достигнуть существенных величин в зависимости от принятой технологии их создания, точнее в зависимости от допускаемых при этом погрешностей.

Сферические карты представляют собой отдельные шаровые сегменты тех же глобусов и обладают присущими им достоинствами и недостатками (высокая наглядность при некоторой громоздкости и сложности технологии). В целом создание современными методами рельефных карт, глобусов и сферических карт открывает новые возможности для широкого использования картографического метода в различных областях народного хозяйства, науке и культуре.

2.4. Значение почвенно-мелиоративного районирования при землеустройстве и картографировании

Почвенно-мелиоративное районирование, то есть выявление земельных территорий по потребности их в мелиорациях, должно учитываться при землеустройстве. Территория в мелиоративном отношении подразделяется на земли, нуждающиеся в искусственном орошении, на земли, нуждающиеся в мелиорациях по предотвращению засоления и борьбе с ним, и на земли, нуждающиеся в защите от водной и ветровой эрозии.

В оросительных мелиорациях нуждаются обширные площади земель засушливых зон - пустынной, сероземной, полупустынной бурой, где

земледелие из-за резкой засушливости климата возможно лишь при искусственном орошении. Разнообразие почвенно-климатических условий в районах существующего и перспективного орошения и разнообразие возделываемых сельскохозяйственных культур определяют различную потребность в оросительной воде и в режимах орошения. В целях научно обоснованного регулирования водного режима почв при возделывании различных культур осуществляется гидромодульное районирование.

Почвы на больших площадях засолены или при орошении подвержены вторичному засолению. Особенно большие площади первично засоленные почвы, перспективные для освоения под орошение, и вторично засоленные орошаемые почвы занимают в Средней Азии. Степень засоления их и потребность в мелиорациях устанавливается почвенно-мелиоративными исследованиями, результаты которых отображаются на почвенно-мелиоративных картах.

При проведении землеустройства мелиоративное оздоровление территории отдельных хозяйств должно базироваться на перспективном плане развития орошаемого земледелия, предусматривающем мелиоративные мероприятия и последовательность их осуществления для орошаемого оазиса в целом. Так, разработка и осуществление мелиоративных мероприятий для отдельных территорий, входящих в состав крупных оазисов, таких, как Голодная степь, Ферганская долина, дельта Амударьи и т.д., будут эффективны лишь в увязке с общим планом мелиоративных работ для всего оазиса. В этом плане предусматриваются общеоазисные мероприятия по ирригационному и мелиоративному строительству и последовательность их осуществления, состав культур, севообороты, агромелиоративные мероприятия, коэффициент земельного использования, размещение и размеры хозяйств, план водопользова-

ния, водоснабжение, дорожное строительство и другие организационно-хозяйственные мероприятия.

Составление генерального плана должно базироваться на детальном изучении земельных фондов. Прежде всего требуется хорошо составленная почвенная карта с учетом грунтов не только зоны аэрации, но и водовмещающих грунтов, вплоть до водоупора, материалы гидрогеологического изучения территории, водно-солевого режима и баланса и разработанная на основе этих исследований схема научно обоснованного мелиоративного районирования территории. Ирригационное и мелиоративное строительство и освоение территории вносят большие изменения в засоление почв. Поэтому требуется регулярное наблюдение за грунтовыми водами на стационарных гидрогеологических пунктах с составлением карт глубин залегания и минерализации их на начало и конец гидрологического года - осень и весну, а через 3-5 лет провести солевую съемку. Система мероприятий по улучшению земель определяется водным и солевым балансом и водно-солевым режимом почвенно-грунтовой толщи. Решающую роль в процессе соленакопления и рассоления имеет соотношение расхода воды на испарение и транспирацию, а также условия подземного оттока и притока грунтовых вод. При хорошем оттоке даже близко расположенные от поверхности грунтовые воды опреснены и засоление почв или отсутствует или слабо проявляется. В условиях же затруднительного оттока минерализованных грунтовых вод засоление почв тем сильнее, чем ближе к поверхности они залегают и чем выше их минерализация. Решающую роль в этих случаях играет расход грунтовых вод на испарение и транспирацию.

Орошение, как уже отмечалось, вызывает коренные изменения водного и солевого баланса и режима грунтовых вод. Поэтому на вновь осваиваемых землях требуется предотвратить подъем грунтовых вод и

удалить соли из почвенно-грунтовой толщи, а на староорошаемых землях - улучшить водный баланс, понижая уровень грунтовых вод и всемерно уменьшая потери воды на испарение. Чтобы улучшить водный баланс необходимо уменьшить водозабор в ирригационные системы до оптимальных размеров, внедрить плановое водопользование, уменьшить потери воды из оросительных каналов на фильтрацию, провести армирование и сокращение протяженности ирригационной сети, установить правильный режим орошения с доведением до минимума потерь поливной воды на полях на фильтрацию вглубь грунта.

В большинстве орошаемых оазисов годовой водозабор в головах ирригационных систем значительно превышает действительную потребность растений в воде, достигая 15-25 тыс. куб.м/га. По данным СоюзНИХИ, для получения высокого урожая хлопчатника (40-50 ц/га) при высокой агротехнике на почвах с глубокими грунтовыми водами требуется 5-6,5 тыс. куб.м/га воды, на почвах с близкими незасоленными грунтовыми водами - 4-4,5 тыс., на засоленных почвах - 2,5-3 тыс. куб.м/га. Расчеты показывают, что для всех культур достаточно подать 8 тыс. куб.м/га брутто в вегетационный период и не более 3-4 тыс. куб.м/га в вегетационный на запасные и профилактические поливы и промывки. Следовательно, в Средней Азии и Закавказье водозабор необходимо уменьшить до 10-12 тыс., а при близких грунтовых водах - до 4-6 тыс. куб.м/га.

Водозабор можно уменьшить, установив для каждой возделываемой культуры оптимальные оросительные и поливные нормы и выявив потребные количества воды на промывки. Необходимо также определить сроки поливов и промывок и по возможности увеличить период прекращения подачи воды по ирригационной системе для текущего ремон-

та, устранить сброс поливной воды на периферию оазиса, во внутриоазисные впадины и дренажно-коллекторную сеть.

Чтобы уменьшить водозабор и улучшить водный баланс, надо устранить фильтрационные потери воды из оросительной сети. Как известно, при самотечном и машинном орошении коэффициент полезного действия оросительных систем не превышает 40-60 %. Потери воды на фильтрацию в магистральных каналах составляют 7-12 % от головного водозабора, в распределительной сети - 12-20 % и во внутрихозяйственной сети - 20-35 % и более.

При проведении землеустройства старые ирригационные системы необходимо модернизировать: уменьшить протяженность каналов, правильно разместить их в зависимости от рельефа, состава культур и потребности в воде, спрямить, провести армирование оросительной сети вододелителями, водовыпусками, подпорными сооружениями и т.д. Фильтрацию можно значительно снизить, уплотнив стенки и дно каналов. На вновь построенных каналах следует пропускать вначале мутную воду с целью кольматажа. Этим путем можно снизить фильтрационные потери в два-три раза. При очистке каналов от растительности необходимо сохранить наиленный слой.

Следует, однако, заметить, что при переходе на новые системы полива подъем грунтовых вод на орошаемых полях полностью не устраняется, так как сохраняются фильтрационные потери по всякого рода пустотам. Кроме того, подъем грунтовых вод на поливом поле происходит от прекращения внутрпочвенного их испарения и поступления в глубь грунта парообразной влаги из поверхностного слоя с последующей ее конденсацией. Но скорость подъема резко снижается, а при небольшом естественном оттоке его может и не произойти. Особенно большую роль в устранении подъема грунтовых вод играет жесткое водопользование.

Орошаемые оазисы в дельтах, на нижних речных террасах и нижних частях конусов выноса горных рек в годы высоких паводков подвержены затоплению. Чтобы предотвратить паводковое затопление, речной сток регулируют, устраивая водохранилища или обеспечивая отток вод по специальным катастрофическим сбросам. В дельтах рек, где часто русла протоков идут по высоким отметкам, нижерасположенные орошаемые земли обваловывают дамбами.

К общеоазисным мероприятиям относится общее уменьшение потерь воды на испарение повышением коэффициента земельного использования. Чем выше КЗИ, тем больше воды расходуется на транспирацию и тем меньше на испарение. Снижение потерь воды на испарение уменьшает вынос солей в верхние горизонты почв. Регулированию солевого режима способствуют правильно построенные севообороты с многолетними кормовыми травами.

Большое влияние на режим грунтовых вод оказывают древесные насаждения, которые обладают громадной транспирационной способностью. Обсадка лесом магистральных каналов, распределителей и оросителей, устройство лесных защитных полос по границам севооборотных полей вызывают значительное понижение грунтовых вод, уменьшают испарение с поверхности почв и вынос солей в корнеобитаемые горизонты. В оазисах, окруженных пустынями с напряженным ветровым режимом, лесные посадки предохраняют почвы от развевания и заноса песком, а посевы - от губительного действия пыльных бурь.

Основной прием борьбы с засолением почв - понижение уровня грунтовых вод коллекторно-дренажной сетью и удаление легкорастворимых солей из почвенно-грунтовой толщи промывками. Дренаж необходим на слабодренированных грунтах с застойными или слабосточными минерализованными грунтовыми водами. Если хорошо водопрони-

цаемые, достаточно мощные, обширные по протяженности прослой из песка, супеси, гравия и галечника изолируют почвенные горизонты от поднимающихся из грунтовых вод по капиллярам солевых растворов и способствуют отводу грунтовых и просачивающихся оросительных и атмосферных вод за пределы орошаемой территории, потребность в устройстве дренажных сооружений отпадает. Накопившиеся в ранние фазы формирования почвенно-грунтовой толщи соли могут быть легко удалены промывками и обильными поливами. Кроме того, на естественно дренированных территориях с пересеченным рельефом (долины рек, саи, овраги, лощины) создаются благоприятные условия оттока грунтовых вод. А это, как правило, сопровождается пониженной минерализацией до пределов, не вызывающих засоления земель даже при неглубоких грунтовых водах.

Различают четыре типа дренажных устройств: 1) мелкий дренаж глубиной 0,8-1,2 м; 2) глубокий дренаж (1,8-3 м), открытый и закрытый (трубчатый); 3) вертикальный дренаж с глубиной заложения скважин на 20-40 м и откачкой воды насосами; 4) дренаж колодцами.

На сильнозасоленных почвах тяжелого механического состава применяют комбинированный дренаж из глубоких постоянно действующих дрен и временных мелких дрен, а местами комбинированный дренаж из вертикальных и горизонтальных дрен. Выбор различных типов дренажных устройств, глубины их заложения, расстояния между дренами и скважинами зависит от почвенно-грунтовых и гидрогеологических условий местности.

Регулирование водного баланса территории, рациональное использование оросительных вод и отвод грунтовых и поверхностных вод дают необходимый эффект лишь при их правильном сочетании с учетом почвенных, литолого-геоморфологических и гидрогеологических усло-

вий. Одной из первоочередных проблем является районирование типов дренажных устройств и рациональное сочетание водопользования с дренажным стоком.

Высокие нормы поливов обуславливают большое общее водопотребление. Сейчас объем водозабора составляет около 54-58 куб.км в год, водоотведение в источники орошения - 1 куб.км, за пределы орошаемых земель - 7 куб.км, суммарное водоотведение - 18 куб.км в год. Следовательно, реальное использование оросительной воды не превышает 40 куб.км.

При ограниченных водных ресурсах, существующем огромном водозаборе необходима строжайшая экономия воды во всех звеньях оросительной системы. Однако только в межхозяйственной и внутрихозяйственной сети теряется до 36 % воды. Непроизводительно используется вода и на поле (табл. 9).

На основе новой структуры посевов, предусматриваемой на 2000г., рассчитано водопотребление для орошаемых культур в основных, повторных и промежуточных посевах и промывки засоленных земель (табл. 9). Как видно, годовая потребность в оросительной воде составляет 61,4 куб.км при 113 % к фактическому объему водоподачи 1996г. Если средний объем водоподачи за шесть последних лет 54,7 куб.м принять за норму, то дефицит воды составит 6,7 куб.м, а водообеспеченность - 89 %.

Реально повысить водообеспеченность орошаемых земель возможно за счет повышения КПД каналов самого младшего звена внутрихозяйственной оросительной системы - временных оросителей и ок-арыков. В отдельных орошаемых регионах их удельная протяженность достигает 100 м/га и они служат главным источником потерь оросительной воды. Снизить потери воды в них возможно путем внесения в их русла

Таблица 9

Значение КПД техники полива оросительных каналов,
водопотребление по областям Узбекистана

№№ п/п	Области	КПД техники полива	КПД внутри- хозяйст- венной системы	КПД межхозяй- ственных и магист- ральных каналов	Водопотребле- ние на 2000г., млн.куб.м
1	Каракалпакстан	0,80	0,75	0,76	11015
2	Андижанская	0,90	0,78	0,80	3236
3	Бухарская	0,90	0,75	0,83	4683
4	Джизакская	0,88	0,85	0,84	3089
5	Кашкадарьинская	0,85	0,83	0,78	6796
6	Навоийская	0,85	0,79	0,83	2147
7	Наманганская	0,90	0,76	0,78	2637
8	Самаркандская	0,88	0,76	0,85	3814
9	Сурхандарьинская	0,90	0,77	0,88	5502
10	Сырдарьинская	0,88	0,80	0,92	2910
11	Ташкентская	0,90	0,78	0,81	4129
12	Ферганская	0,90	0,78	0,80	4446
13	Хорезмская	0,90	0,78	0,77	5947

бентонитовых глин, огромные запасы которых содержатся в недрах почти каждой области. Исследования УзНИИХ, проведенные в Голодной степи, показали, что потери воды в ок-арыках зависят от механического состава почвогрунтов. Так, на супесчаных почвах Арнасайского

района внесение в ок-арык бентонитовой глины из расчета 20 кг на 1 м его длины снижает потери воды на фильтрацию в 15,6 раза. Внесение бентонитовой глины такой же нормой на легкосуглинистых почвогрунтах Джизакской области сокращает потери воды в 3,7 раза.

Важным агротехническим приемом снижения физического испарения и соответственно размера оросительной нормы может стать мульчирование поверхности почвы пропашных культур. Установлено, что внесение пшеничной соломы в междурядья хлопчатника позволяет снизить испарение на 30-40 %. Кроме того, ежегодное внесение мульчи в расчете 2-3 т/га с последующей ее заашкой способствует повышению плодородия почвы.

Наряду с современными технически совершенными гидромелиоративными системами имеются системы которые нуждаются в реконструкции, на них отсутствуют гидротехнические и водомерные сооружения, а мелкоконтурные поливные участки затрудняют эффективное применение современной техники. Между тем проблема экономного использования водных ресурсов приобрела такую остроту, что реконструкция существующих систем, экономия оросительной воды на основе внедрения водосберегающих технологий стала чрезвычайно актуальной.

Расчеты показывают, что если одеть в бетон или пустить воду по лоткам на 35-40 % внутрихозяйственных каналов, то можно сэкономить 5-6 млрд.куб.м воды в год. В Узбекистане издавна применяется полив по бороздам из ок-арыков. В настоящее время таким способом орошается до 99 % всех площадей. При существующей системе бороздкового полива допускаются переполивы возделываемых культур, в результате орошаемые земли засоляются, заболачиваются, снижается плодородие почвы, из-за смыва и вымывания питательных элементов из почвы часть площадей выбывает из оборота. Площадь орошаемых земель, требую-

ших мелиоративного улучшения, за последние 15 лет возросла в 4,3 раза - с 600-700 тыс.га до 2,8 млн.га.

На землях с большими уклонами при бороздковом поливе за одну вегетацию с гектара вымывается 50-60 т и более почвы, 1000 кг гумуса, 100-130 кг азота, 140-150 кг фосфора, 150-160 кг калия. Одновременно вымываются и химикаты, применяемые для борьбы с сорной растительностью и болезнями растений, которые вместе с оросительной водой попадают через коллекторы в водные артерии, заражая воду, окружающую среду.

Установлено, что оптимальные поливные нормы на землях с близким залеганием грунтовых вод составляют 700-800 куб.м/га, а с глубоким - 1000-1100. Однако из-за несовершенства технологии полива в хозяйствах зачастую эти нормы не соблюдаются. Нередко затрачивается 1500-2000 куб.м/га.

При существующей технологии поливов с длительными перерывами между ними в течение половины межполивного периода создаются неблагоприятные для растений условия. Поливальщики, как известно, стараются проводить поливы до потемнения гребной борозды. Влажность почвы при этом доводится до 105-110 % НВ и в последующие 3-4 дня растения угнетаются из-за неудовлетворительного аэрационного режима. Затем 4-5 дней поддерживается оптимальная влажность в верхнем слое почвы и по мере высыхания, если культивация проведена вовремя, она сохраняется в слое 25-70 см. Однако перед началом очередного полива уровень влажности в почве снижается до 60-45 % ППВ, что создаст стрессовую ситуацию для растений. Именно в период переувлажнения и высыхания почвы происходят и опадение плодоеlementов, и увядание растений.

Для экономии и высокой эффективности оросительной воды, повышения урожайности зерновых, хлопчатника и других культур большое значение имеет планировка орошаемых земель, так как большинство полей имеет воднистую поверхность с разной степенью выровненности. Это затрудняет проведение поверхностного орошения. Тщательная планировка полей обеспечивает равномерное увлажнение почвы в пределах всего поливного участка, способствует сокращению потерь воды и увеличению производительности труда при поливе, одновременному наступлению спелости почвы, что позволяет проводить высококачественную междурядную обработку, повысить скорость перемещения сельскохозяйственных машин и, следовательно, их использование.

Хорошая планировка полей позволяет при поливе равномерно увлажнять почву на всем участке. За счет планировки расход воды сокращается на 37,5-50 %.

Для уменьшения непроизводительных потерь воды на поливе (сброс, фильтрация, испарение) разработаны рекомендации по водосберегающей технологии полива по бороздам. В зависимости от водопроницаемости почв и уклона местности длина борозды не должна превышать 60-120 м при 60-см междурядьях и 100-150 м при 90-см. При соблюдении этих оптимальных элементов техники полива оросительная норма сокращается в 1,3-1,5 раза по сравнению с поливами по длинным бороздам.

За последние десятилетия стали применяться различные способы полива - дождевание, внутрпочвенное орошение (ВПО), капельное орошение (КО) и мелкодисперсное орошение (МДО). Орошение дождеванием обеспечивает проведение агротехнических работ в оптимальные сроки, высокий коэффициент земельного использования (КЗИ 0,96-0,97), хорошую равномерность увлажнения. Оно приемлемо на землях с

близким уровнем залегания пресных и слабоминерализованных грунтовых вод при влажности воздуха в вегетацию выше 50 %. При внутрипочвенном орошении вода растениям подается с некоторой глубины, непосредственно в корнеобитаемый слой почвы. Оно способствует сохранению пахотного слоя почвы в рыхлом состоянии, что позволяет свести до минимума капиллярный подъем воды и физическое испарение влаги. Мелкодисперсное орошение по своей эффективности аналогично орошению дождеванием. Наиболее перспективен способ капельного орошения, который в орошаемой зоне мирового земледелия позволяет решать комплексно множество проблем воспроизводства в системе «природа-человек». Он прежде всего обеспечивает постоянный уровень увлажнения почвы в зоне корнеобитания растений и позволяет регулировать степень влажности почвы. Исследования показали высокую эффективность этого способа полива: урожай при бороздковом поливе составил в среднем 40,3 ц/га, при капельном - 50,7 ц/га. Экономия воды превысила 50 %. Капельное орошение в полной мере обеспечивает оптимальный водно-воздушный и питательный режим растений, сбережение материальных и трудовых ресурсов. Нужно мобилизовать все резервы экономии воды, так как от этого зависят полное использование имеющихся орошаемых земель, расширение повторных посевов, освоение новой системы земледелия, обеспечивающей повышение плодородия почв.

Важным звеном в системе земледелия является комплекс мелиоративных мероприятий. Свыше 50 % орошаемых земель республики засолено в той или иной степени (табл. 10). На мелиоративно неблагоприятных землях резко снижается урожайность, падает эффективность удобрений и других звеньев научно обоснованной системы земледелия. Для всех зон разработаны детальные рекомендации по рассолению,

Таблица 10

Мелиоративное состояние орошаемых земель по Узбекистану
на 1990-2000гг.

№ п/п	Показатель	1980г.	1985г.	1990г.	1994г.	2000г.
1.	Площадь орошаемых земель, млн./га	3,5	3,9	4,1	4,2	4,3
2.	В том числе мелиоративно неблагополучных млн./га	1,1	0,5	0,4	0,3	0,3
	%	32	14	10	8	8
3.	Характеристика земель по засолению:					
	- незасоленные					
	млн./га	1,6	1,9	2,0	1,9	2,0
	%	48	48	49	47	46
	- слабозасоленные					
	млн./га	1,0	1,2	1,2	1,3	1,4
	%	30	30	30	32	33
	- средnezасоленные					
	млн./га	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7
	%	17	16	15	16	17,5
	- сильнозасоленные					
	млн./га	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
	%	5	5	5	4	3,5

осушению и защите земель от водной и ветровой эрозии. Мелиоративное состояние земель в последние годы улучшается медленно. В переходный период этому звену системы земледелия не везде уделяют должное внимание.

Эффективное ведение сельского хозяйства во многих районах возможно только при проведении комплекса мероприятий по мелиоративному улучшению засоленных почв. На землях с плохим оттоком минерализованных грунтовых вод поддержание благоприятного мелиоративного состояния возможно только при наличии коллекторно-дренажной сети. В мелиоративно неблагоприятных зонах необходимо поддерживать грунтовые воды на оптимальной глубине. На почвах средне- и тяжелосуглинистых в начале вегетации глубина их должна быть 1,5 м, в период вегетации - 1,8, в невегетационный период - 2,4 м. Для отвода грунтовых вод в мелиоративно неблагоприятных районах удельная протяженность горизонтального дренажа должна достигать 30-40 м/га. Обычно при глубине залегания грунтовых вод в вегетационный период меньше 2 м происходит сезонное засоление почвы. Поэтому следует проводить промывные поливы, которые вымывают соли и создают запасы влаги, необходимые для получения всходов. Сроки их проведения и нормы дифференцируются в строгом соответствии с мелиоративными условиями каждого участка. Размер промывной нормы зависит от степени засоления почвы, водо-физических свойств почвогрунтов, глубины залегания грунтовых вод и степени дренированности земель.

Наилучший эффект промывные поливы дают при проведении их после зяблевой пахоты. Промывку проводят сначала на более высоко расположенных массивах засоленных земель с постепенным переходом на более низкие по рельефу участки. Нормы промывных поливов устанавливаются в зависимости от степени засоления почв: при слабом засоле-

нии 2000-2500 куб.м/га воды, среднем - 2500-6500, сильном - до 4000-8000 куб.м/га.

Для предотвращения быстрого подтягивания солей к поверхности земли после промывок необходимо почву поддерживать в рыхлом состоянии, что достигается своевременным боронованием.

В современных условиях стало очевидным, что вести сельское хозяйство без научно обоснованной системы земледелия - значит обрекать дехкан на снижение эффективности производства, нерациональное использование земель и снижение их плодородия. Надо твердо и последовательно осваивать систему земледелия и ее основного звена - зерно-хлопково-бобовых севооборотов. Вся работа по повышению производительной способности орошаемых земель, освоению севооборотов, насыщенных зерновыми, колосовыми, хлопчатником и бобовыми в повторных совмещенных посевах должна сопровождаться проведением комплекса технологических, организационных и экономических мер, обеспечивающих подъем производства в зерноводстве, хлопководстве, кормопроизводстве и животноводстве, глубокими качественными сдвигами в совершенствовании производственных отношений.

Новая система земледелия отвечает насущным требованиям увеличения производства зерновых культур, сохраняет за хлопководством место главной экспортной отрасли, обеспечивает укрепление кормовой базы, поддерживает и повышает плодородие почв. Необходимо в стационарных опытах в течение ряда лет детально исследовать влияние рекомендуемого чередования культур на водно-физические свойства почв, их плодородие при неуклонном соблюдении норм минеральных и органических удобрений. Возникает необходимость концентрации чередования культур в разных почвенных условиях.

3. Методы почвенного картографирования

3.1. Роль рельефа в картографировании

Рельефом местности (франц. relief, от лат. relevo - поднимаю) называется совокупность неровностей земной поверхности.

Рельеф местности представляет собой сложную совокупность пространственных форм. Эти формы отличаются друг от друга внешними очертаниями, размерами, высотой, ориентировкой относительно сторон света, отношением к плоскости горизонта и другими характерными параметрами.

Рельеф складывается из сочетающихся между собой форм - трехмерных тел, занимающих определенные объемы земной коры. Они ограничены двумерными поверхностными элементами или гранями (склонами, горизонтальными и субгоризонтальными поверхностями).

Рельеф имеет большое значение для жизни и деятельности человека. Чтобы проложить дорогу, канал, построить коллекторно-дренажную систему, правильно размещать сельскохозяйственное угодье, определить направление распашки борозд и т.д., на картах нужно иметь подробное изображение рельефа и учитывать его при решении практических задач.

Изучением закономерностей образования форм рельефа занимается наука - *геоморфология*.

Геоморфология (от *гео...*, греч. *morphe* - форма и *..логия*), наука о рельефе земной поверхности.

Геоморфология изучает рельеф суши, дна океанов и морей со стороны его внешнего (физиономического) облика, происхождения, воз-

раста, истории развития, современной динамики и распространения составляющих его форм. Рельеф, наблюдаемый в современную геологическую эпоху, изучается геоморфологией как результат всего предшествующего развития земной поверхности.

Эти закономерности образования форм рельефа необходимо хорошо знать: геодезисту для правильного понимания и изображения рельефа на картах и планах; землестроителю - для обоснованной организации территории; агроному - для правильной организации сельскохозяйственного производства на территории вверенного ему хозяйства.

Формы рельефа могут быть положительными или выпуклыми (возвышенности, горы и др.) и отрицательными или вогнутыми (котловины, речные долины и др.), простыми и сложными – осложненными второстепенными неровностями.

Чтобы разобраться в характере рельефа, его принято рассматривать как совокупность небольшого числа форм.

При всем разнообразии форм рельефа его можно свести к следующим основным формам (рис. 1.).

В зависимости от рельефа местность подразделяют на равнинную, пересеченную (холмистую) и горную.

Равнинная местность отличается почти полным отсутствием заметно выраженных неровностей.

Пересеченная (холмистая) характеризуется чередованием небольших по высоте повышений и понижений.

Горная местность представлена возвышениями более 500 м над уровнем моря, рассеченными долинами рек.

При всем разнообразии форм рельефа их можно свести к следующим основным формам: гора, котловина, хребет, лощина, седловина (рис. 1.).

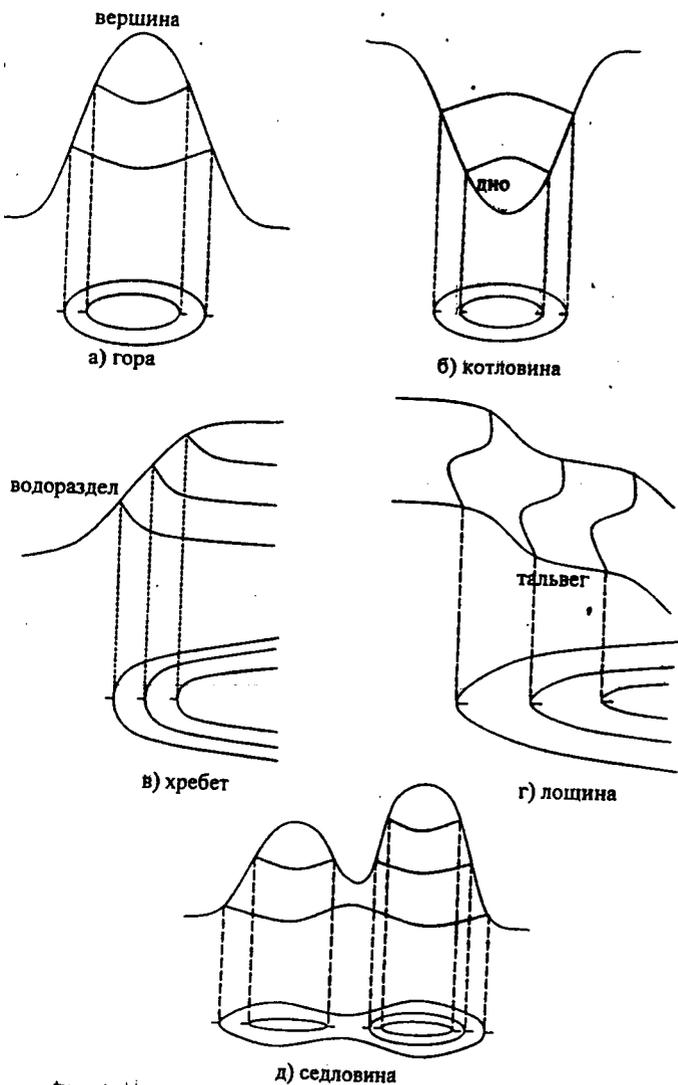


Рис. 1. Изображение горизонталями основных форм рельефа:
 а) гора; б) котловина; в) хребет; г) лощина; д) седловина.

Гора - представлена формой рельефа, характеризующейся своей выпуклостью по отношению к окружающей местности. Основание горы называется *подошвой*, а самая высокая часть - *вершиной*. От вершины идут понижающиеся во все стороны *скаты* или *склоны*.

Вершина в виде площадки называется *плато*, а остроконечная вершина - *пиком*.

Котловина - чашеобразное углубление. Небольшая котловина называется *впадиной* или *ямой*. Озера представляют собой заполненные водой котловины.

Хребет - возвышенность удлиненной формы, вытянутая в каком-либо направлении. Самая высокая линия хребта называется *водораздельной* или *водоразделом*.

Лощина - углубление вытянутой формы с постоянно понижающимся дном. Линию, проходящую по самым низким точкам лощины, называют *тальвегом*, который обычно является ложем водостока.

Седловина - это место, находящееся между двумя вершинами и двумя лощинами. Седловину в горной местности называют *перевалом*. Пологие места на скатах называют *устунами*, или *террасами*, а отвесные скаты - *обрывами*.

При описании основных форм рельефа выделяются основные (скелетные) линии. Общее название этих линий - *орографические линии*. К ним относятся водоразделы, тальвеги, линии перегиба ската. Наиболее четко выраженными линиями перегиба являются бровка и подошва.

В зависимости от величины форм различают рельеф нескольких порядков: *Мегарельеф* (от греч. *megas* – большой и ... рельеф) – совокупность наиболее крупных неровностей земной поверхности.

Понятие мегарельеф включает мегаформы нескольких порядков: формы мегарельефа высшего планетарного порядка – материковые выступы, переходные зоны, ложе океана, срединноокеанические хребты; формы несколько меньшего порядка – горные системы, равнинные страны.

Макрорельеф (от макро... и рельеф) – крупные формы рельефа, определяющие общий облик большого участка земной поверхности: горные хребты, межгорные впадины, возвышенности, плоскогорья, равнины, низменности.

Мезорельеф (от греч. mesos – средний, промежуточный и рельеф) – формы рельефа земной поверхности, занимающие промежуточное положение между формами макрорельефа, например, небольшие долины, овраги, балки, отроги хребтов, холмы и др.

Мезорельеф образует простые, но довольно большие по протяженности положительные или отрицательные формы поверхности, измеряемые в поперечнике десятками и сотнями метров при относительной разности высот в пределах 1 – 10 м. Для топографического изображения мезорельефа на плане требуется масштаб 1:5000 – 1:10000.

Формы мезорельефа обычно налагаются на те или другие элементы макрорельефа. Например, на обширном плоском водораздельном плато (элемент макрорельефа) имеются отдельные курганы, бугры, провальные воронки и другие формы мезорельефа. Наименьшие по величине формы мезорельефа могут уже определяться как формы микрорельефа.

Элементы мезорельефа оказывают очень большое влияние на распределение поверхностной влаги, на растительный покров и почву.

Сильно выраженный мезорельеф обуславливает значительную пространственную неоднородность почвенного покрова (в пределах од-

нообразных геоморфологических элементов), которая при почвенных съемках среднего и мелкого масштабов обозначается термином «почвенные сочетания».

На сельскохозяйственных территориях мезорельеф часто является фактором, определяющим многие важные производственные и хозяйственные особенности данной площади. Так, наличие резко выраженных оврагов и водомоин очень затрудняет работу тракторов и сельскохозяйственных машин; сильная, хотя и неглубокая волнистость поверхности вызывает неравномерность «поспевания» почвы и развития посевов. В других случаях, наличие мезорельефных впадин, обильно увлажняемых весной, позволяет выборочно использовать эти площади под лиманные сенокосы, посевы полевых культур, сады и т.д.

Микрорельеф (от греч. *mikros* – малый, маленький ... и рельеф) – формы рельефа, являющиеся как бы деталями более крупных форм поверхности того или иного участка Земли, например, бугры, прирусловые валы и косы, небольшие воронки, полигональные грунты, песчаная рябь, степные блюдца и др.

Микрорельеф обязан своим происхождением прежде всего экзогенным рельефообразующим факторам.

Микрорельефом называют мелкие изменения поверхности Земли, незначительные по площади (большой частью в несколько единиц или десятков квадратных метров, реже несколько сотен квадратных метров) и по относительной высоте обычно не более 1 метра. Эти показатели являются лишь примерными, в действительности отдельные формы микрорельефа могут иметь несколько иную величину (в особенности в горизонтальной плоскости). Разграничение форм микрорельефа от более крупной категории – мезорельефа – не всегда бывает достаточно отчетливым и проводится с известной условностью, Микрорельеф бывает до-

вольно разнообразным как по геометрическим очертаниям, так и по происхождению.

Нанорельеф (от греч. *nanos* – карлик ... и рельеф) – карликовый рельеф, формы рельефа высотой до нескольких десятков сантиметров, возникающие вследствие суффозиозно-карстовых, термокарстовых, мерзлотных, эрозионных, оловых и почвообразующих процессов, а также в результате деятельности животных (домашнего скота, грызунов-землероев и др.) и человека.

При проведении различных видов специального тематического картографирования природы: геологического, геоморфологического, почвенного, геоботанического, ландшафтного, экологического и др. - необходимо знание форм рельефа и способов их изображения на топографических картах разного масштаба, так как топографическая карта исследуемой территории является первичной исходной основой всех специальных видов съемки.

3.2. Изображение рельефа на картах

Изображение рельефа местности на карте имеет определенные трудности. Сложность изображения рельефа на карте связана прежде всего с тем, что рельеф - пространственный объект, он имеет три измерения, а на карте его нужно представлять в плоском виде. К тому же обычно мы рассматриваем в натуре рельеф местности в перспективе, сбоку, в профиль, а изображаем на карте ортогонально на плоскости.

Общим требованием к изображению рельефа на топографических картах является наглядность и наличие необходимых количественных и

качественных характеристик объектов рельефа. Изображение рельефа на карте дает возможность определить:

- тип рельефа и степень расчлененности земной поверхности;
- плановые очертания форм рельефа, их ориентировку и местоположение;
- абсолютные и относительные высоты одних точек местности над другими;
- уклоны поверхности;
- глубину врезания рек, долин, балок и оврагов.

Вышеуказанные требования выполняются благодаря использованию горизонталей, отметок точек и условных знаков.

Рельеф местности на топографических картах и планах изображают горизонталями. На картах более мелких масштабов для большей наглядности при изображении рельефа применяют отмывку и штриховку.

Горизонталями, или *изогипсами*, называют линии на карте, соединяющие точки с одинаковыми высотами.

Горизонтали можно представить линиями сечений поверхности рельефа плоскостями, параллельными уровню моря.

Плоскости сечения принято размещать на одинаковых расстояниях друг от друга.

Представим себе местность, расчлененную, например, тремя горизонтальными плоскостями P_1 , P_2 , P_3 , расположенными на равном расстоянии, называемом *высотой сечения рельефа* (h) (рис.2).

Линии пересечения плоскостей с поверхностью местности представляют собой горизонтали AA, BB, CC. Уменьшенные горизонтальные проекции этих линий (aa, bb, cc) являются горизонталями.

В зависимости от масштаба плана или карты и характера рельефа высоты сечений могут быть различными. В таблице 11 в зависимости от

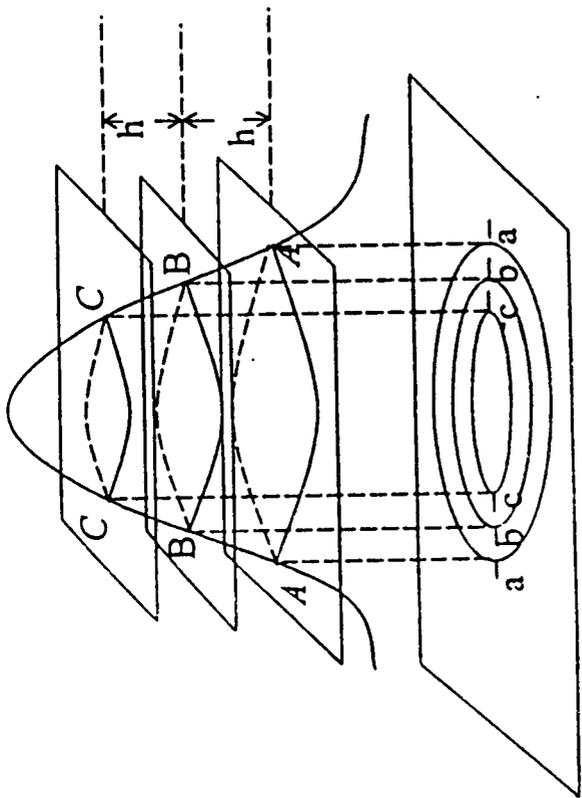


Рис. 2. Сечение рельефа горизонтальными плоскостями.

характера местности даны высоты сечений рельефа для различных масштабов карт, планов.

На рисунке 2 приведены основные формы рельефа (изображенные горизонталями).

В исключительных случаях при картографировании местности в крупных масштабах для решения конкретных задач сельского хозяйства и мелиорации используется высота сечения рельефа, равная 0,25 м.

Горизонтали, проведенные на карте с учетом данных таблицы 11, называются *основными*. Для лучшей читаемости рельефа каждая пятая (при сечении 0,5 м и 0,2 м - каждая десятая) горизонталь изображается *утолщенной* линией.

Таблица 11

Высоты сечений рельефа для различных масштабов карт и планов в зависимости от характера местности

Характер местности	Высота сечения для масштабов карт и планов, м						Максимальные углы наклонов, град.
	1:500-1:2000	1:5000	1:10000	1:25000	1:50000	1:100000	
Равнинная	0,5	0,5	2	2,5	10	20	до 3-4
Пересечённая холмистая)	1	1	2,5	5	10	20	до 7-10
Горная	2	5	5	10	10	20	до 20-30

В некоторых случаях важные подробности рельефа попадают между основными горизонталями и при данном сечении рельефа не могут быть ими выражены. Чтобы уточнить рельеф в этих случаях в некоторых местах чертежа (карты, плана), прерывистыми линиями проводят дополнительные горизонтали - полугоризонтали через половину высоты сечения рельефа. Для определения высот горизонталей на карте выпол-

няется их оцифровка. Чтобы не перегружать содержание карты, оцифровка производится не каждой, а как правило, утолщенных горизонталей. В отсутствие утолщенных горизонталей подписываются любые другие горизонтали с учетом необходимой полноты содержания карты.

Высоты неподписанных горизонталей определяются на основе оцифрованных горизонталей, порядка размещения оцифровки на горизонтали и использования *бергитриха*.

Для больше наглядности в некоторых местах к горизонталям проводятся перпендикулярные коротенькие черточки – *бергитрихи* (скатоуказатели) – для указания направления ската от более высокой горизонтали к более низкой.

Черточка *бергитриха* начинается на горизонтали и направлена вниз по скату.

Цифры на горизонтали, определяющие её высоту, размещаются так, чтобы их основание было направлено вниз по скату.

Из определения горизонталей вытекают следующие их свойства.

- горизонтали – это замкнутые кривые линии, своими начертаниями обозначают формы рельефа местности;
- все точки, лежащие на одной горизонтали имеют одинаковую высоту над местностью;
- горизонтали не пересекаются между собой;
- чем меньше расстояние между горизонталями на карте, данного масштаба, тем круче скат на местности;
- на склонах одинаковой крутизны заложения одинаковы;
- по заложению можно определить крутизну ската.

Из одной точки, расположенной на горизонтальной линии, лежащей на наклонной плоскости ската, можно провести множество линий с разнообразными углами наклона (рис.3).

Возьмём на горизонтальной линии АВ точку М и проведём через неё наклонные линии MN, MP, MQ до пересечения с горизонтальной линией DC. Проведём через DC горизонтальную плоскость A_1B_1CD и спроектируем на неё точку М.

Линии M_1N , M_1P , и M_1Q являются горизонтальными проекциями вышеназванных наклонных линий. Эти проекции называют *заложениями* линий местности.

Обозначим заложения соответственно через d , d_1 , d_2 , углы линий через n , n_1 , n_2 , высоту точки М над M_1 через h . Можем записать:

$$\left. \begin{aligned} d &= h \operatorname{ctg} n \\ d_1 &= h \operatorname{ctg} n_1 \\ d_2 &= h \operatorname{ctg} n_2 \end{aligned} \right\}$$

откуда

$$d : d_1 : d_2 = \operatorname{ctg} n : \operatorname{ctg} n_1 : \operatorname{ctg} n_2$$

Отсюда вытекает, что *чем больше заложение, тем меньше угол наклона линии ската*. Значит, самый крутой угол наклона будет иметь линия, заложение которой d перпендикулярно к горизонтальной линии DC. Но в этом случае и сама линия MN перпендикулярна к горизонтальной линии DC.

Линия MN, как линия наибольшей крутизны ската, называется *линией ската*, а её проекция – линия M_1N – *заложением ската*. По линии ската течёт вода, выпадающая в виде дождя или от снеготаяния.

Пусть на плане с горизонталями проведена линия bc (рис. 4). Требуется определить крутизну этой линии, т. е. угол её наклона n . Из чертежа непосредственно вытекает, что

$$d_1 = h \operatorname{ctg} n_1$$

откуда

$$\operatorname{ctg} n_1 = d_1 / h.$$

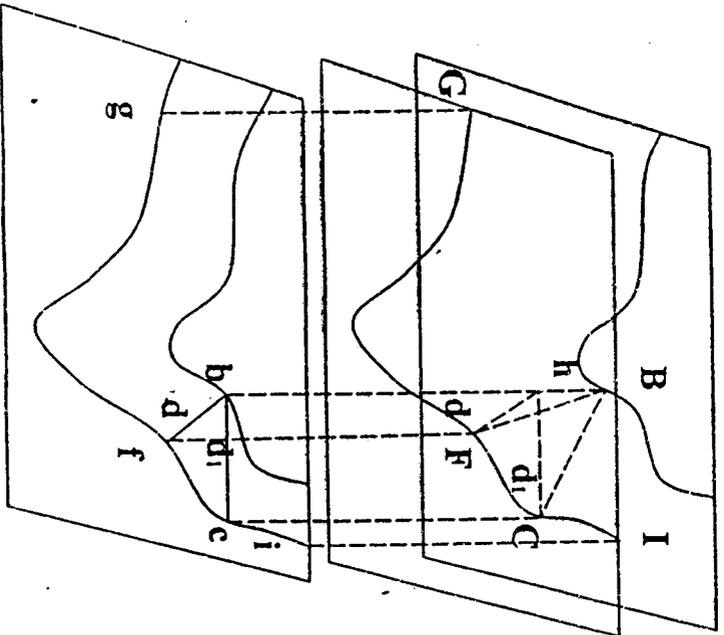


Рис. 4. Крутизна и направление ската

Здесь расстояние d берётся с плана; это есть заложение наклонной линии местности BC , её горизонтальная проекция bc , h – высота сечения между горизонтальными поверхностями (высота сечения рельефа), она обязательно указывается внизу любой карты и плана.

Таким образом по карте и плану с горизонталями легко можно определить величину угла наклона (крутизну) i любой линии местности.

Зависимость между элементами ската показана на рисунке 5.

Крутизна ската может быть выражена либо углом наклона (крутизной) i , либо уклоном i .

Известно, что уклоном линии i называется тангенс угла наклона этой линии. Если точки A и B лежат на соседних горизонталях, то

$$i = \operatorname{tg} \alpha = h/d,$$

i – уклон линии AB ,

α – угол наклона,

h – высота сечения рельефа,

d – заложение (расстояние между соседними горизонталями на карте).

Тогда $d = h/i = h \operatorname{ctg} i$.

Так как на всех топографических картах и планах указывают высоту сечения рельефа h и расстояние можно определить по масштабу, то по имеющимся картам и планам с горизонталями можно определить крутизну линии местности.

С этой целью для удобства пользования топографической картой на основании формулы уклонов линии i строят график углов наклона и график уклонов, которые помещают внизу карт и планов (рис. 6).

Используя графики крутизны скатов, по карте можно решать многие задачи, связанные с рельефом местности, например, проведение линии заданного уклона.

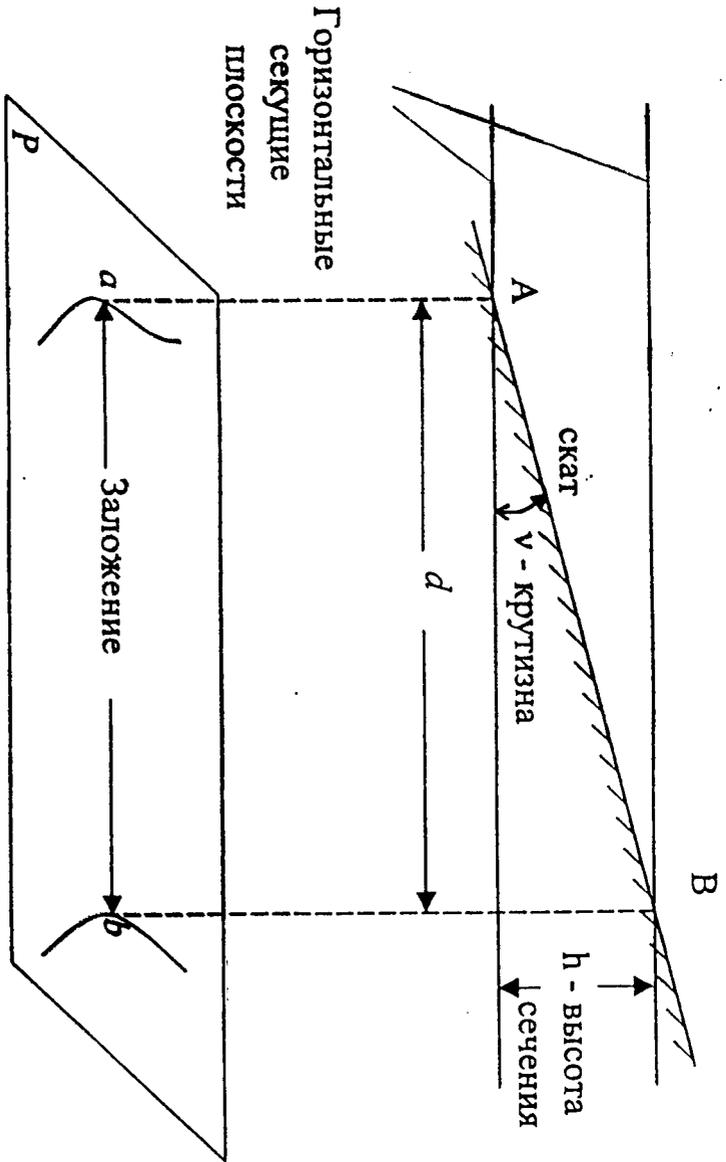


Рис. 5. Зависимость между элементами ската.



Рис. 6. Графики крутизны скатов: а - углов наклона; б - уклонов.

Проведение линии заданного уклона. Пусть рис. 7 представляет часть топографической карты в горизонталях для некоторого участка. Высота сечения $h=2$ м, масштаб карты $1:10\,000$. Требуется провести из пункта А в пункт В линию, уклон которой везде был бы равен $0,010$.

Определим, какому заложению соответствует заданный уклон. По формуле $d=h/i$ находим $d=2/0,010=200$ м.

Взяв измерителем в масштабе топографической карты расстояние 200 м, ставим одну его ножку в точку А и засекаем соседнюю горизонталь. Получив таким образом точку k, перенесем в нее ножку измерителя и тем же раствором засекаем следующую горизонталь, получая точку l и т. д. Вся линия АКl...орВ имеет один и тот же уклон $i=0,010$.

Как видно из рис. 8, каждую соседнюю горизонталь можно засекал, вообще говоря, в двух точках, вследствие чего задача допускает не одно решение. Построив несколько пробных линий-вариантов, можно путем сравнения установить наилучший из них для данного задания.

Описанная задача имеет большое значение при выборе трассы (направления) по плану в горизонталях многих линейных инженерных сооружений (дорог, мелиоративных каналов и др.)

По карте и плану с горизонталями достаточно просто устанавливается направление ската в любом месте, а так как знание направления ската очень важно для практических целей (при решении различных задач благоустройства территории, проведении комплекса противозерозивных и других мелиоративных сельскохозяйственных мероприятий), то горизонтали нужно признать весьма ценным элементом изображения неровностей местности.

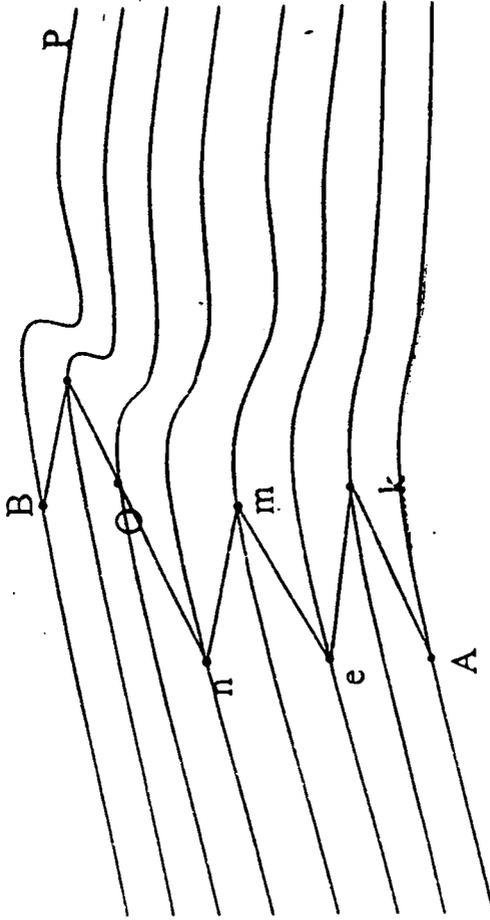


Рис. 7 . Проведение линии заданного уклона по топографической карте.

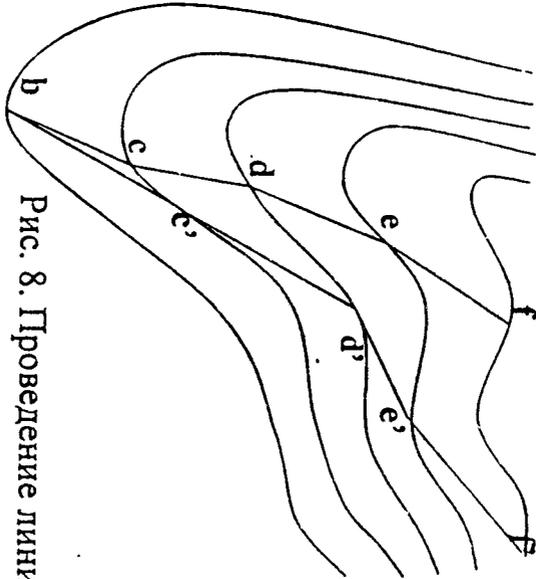


Рис. 8. Проведение линии
данного наклона

В случае, когда горизонтали непараллельны одна другой, направление ската выразится кривой линией. Так, на рис. 9 линия ската bc - кривая, линия fg также несколько искривлена, а линию ската mn можно считать прямой.

Прямое производственно-хозяйственное значение рельефа разнообразно. От рельефа в значительной степени зависит: производительность сельскохозяйственных машин, орудий и транспорта; им обуславливается характер мероприятий по борьбе с эрозией почв; он имеет важнейшее значение при проектировании и строительстве оросительных и осушительных мелиоративных систем; влияет на сроки проведения сельскохозяйственных работ и т.п.

Поэтому при территориальных почвенных исследованиях рельеф должен изучаться и учитываться с достаточной полнотой и детальностью, соответственно установленному масштабу почвенной съемки.

Важнейшим элементом форм рельефа являются *склоны*.

Склонами называются участки земной поверхности, образующие тот или иной угол с горизонтальной плоскостью.

При почвенно-картографических работах для характеристики склонов принимают во внимание:

- во-первых, экспозицию, т.е. обращенность по отношению к странам света;
- во-вторых, склоны характеризуются по их крутизне, т.е. по уклону.

Экспозиция (от лат. *expositio* - выставление напоказ) *склонов* - ориентировка склонов по отношению к странам света и к соответственно направленным в пространстве процессам, прежде всего господствующим ветрам. Склоны, открытые ветру, называются ветренными, находящиеся в ветровой тени - подветренными.

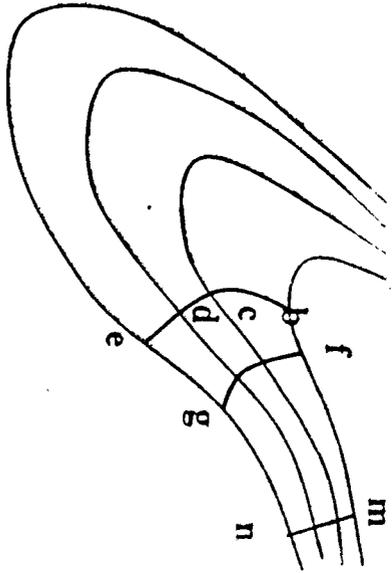


Рис. 9. Направление тока

Склоны северной и южной экспозиции различаются по радиационно-термическим характеристикам, что вызывает различие в режиме и характере экзогенных процессов, в сроках наступления сезонных процессов, в сроках наступления сезонных явлений, в условиях обитания организмов. Так, на северных склонах хребтов дольше не тает снег, в горах активнее нивация, а на южных склонах скорее оттаивают мерзлые грунты, развивается солифлюкция. Наветренные склоны, особенно подверженные воздействию влажных ветров, отличаются от подветренных большей увлажненностью и более пышным развитием растительности. При наличии параллельных хребтов возникает экзюзиционная полосчатость с ритмичным чередованием типов ландшафта. Экспозиционно обусловленные различия в интенсивности эрозионно-денудационных процессов служат одним из факторов формирования асимметрии долин и междуречий.

При проведении почвенных исследований различают восемь экспозиций склонов (северная, северо-восточная, восточная и т.д.) или же удвоенное число их, соответствующее основным румбам (экспозиция северная, северо-северо-восточная, северо-восточная и т.д.).

Деление склонов по второму признаку – по их крутизне, т.е. по уклону, приведено в таблице 12.

Таблица 12

Характеристика склонов в зависимости от величины уклонов

Склоны	Уклон
Очень пологие (слабонаклонные равнины)	Менее 3°
Пологие (наклонные равнины)	3 - 5°
Слабопокатые	3 - 10°
Покатые	10-15°
Сильнопокатые	15-20°
Крутые	20-45°
Обрывистые	Более 45°

Данные табл. 12 необходимо учитывать при проведении землеустроительных мероприятий на территории любого конкретного хозяйства.

3.3. Цифровые модели рельефа

Развитие вычислительной техники, расширение возможностей компьютерной периферии позволило автоматизировать решение различных инженерных задач, связанных с сельским хозяйством, в частности, с землеустроительными работами (проектированием структуры хозяйства, севооборотов). При этом используются не только топографические планы и карты, но и аэрокосмические снимки. В связи с этим стала насущной необходимость представления и хранения информации о топографии местности в цифровом виде (создания информационного банка данных), удобном для ввода, обработки и хранения в электронно-вычислительной технике.

Информация о местности введенная в память компьютера, представлена в виде координат и высотного положения множества точек. Таким образом, *цифровой моделью местности* называется множество точек с их координатами и высотным положением.

По своему содержанию цифровая модель местности разделяется на *цифровую модель ситуации* (контуров местности) и *цифровую модель рельефа*.

Цифровая модель рельефа - это специально сформированная информация о рельефе местности и математический аппарат преобразования информации от одного вида к другому.

Цифровая модель рельефа характеризует топографическую поверхность местности. Она определяется некоторым множеством точек с плановыми и высотными координатами X , Y , H , выбранных на земной поверхности так, чтобы отобразить характер рельефа.

К особенностям рельефа, как объекта моделирования, следует отнести:

- непрерывность на всем участке моделирования;
- наличие случайных и закономерных элементов рельефа;
- структурное членение поверхности.

Все задачи, решаемые с использованием цифровой модели рельефа, в конечном итоге сводятся к двум основным.

Первая задача. Определение высоты точки, заданной в области моделирования плановыми координатами X , Y .

Вторая задача. Определение плановых координат X , Y множества точек, имеющих одинаковую высоту (определение положения горизонталей).

Классификация цифровых моделей рельефа.

Классификация исходных массивов цифровой модели рельефа.

Исходный массив представляет собой множество точек с известными плановыми и высотными координатами. При создании этого массива необходимо обращать внимание на то, в какой мере метод формирования данных учитывает структурное строение рельефа.

Регулярные массивы строятся на основе регулярных сеток квадратов, прямоугольников, равносторонних треугольников. Чаще других способов используется сетка квадратов. Плановое положение точек с известной высотой H_i вычисляется в этом случае с использованием значения i и следующих параметров:

X_0, Y_0 - координаты первой точки сетки;

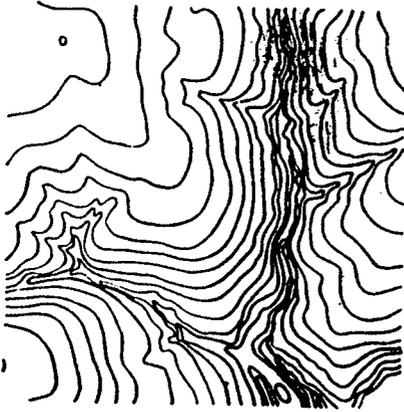
α - величина угла между осями координат и линиями сетки;

k, l - число узлов сетки в направлении осей X и Y ;

S - шаг сетки.

Как правило, линии сетки параллельны осям координат и $\alpha = 0$.

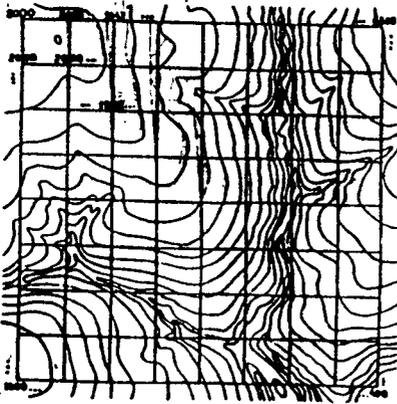
На рисунке 10 представлены этапы построения цифровой модели рельефа с использованием сетки квадратов. Первый этап состоит в выборе исходной топографической карты требуемого масштаба и выделении на ней фрагмента для последующей обработки. Вторым этапом является нормализация исходного фрагмента карты. Далее, на третьем этапе, на нормализованный фрагмент карты накладывается сетка квадратов, задающая узлы интерполяции (вершины квадратов). Определяется высотное положение вершин квадратов, и далее эта информация (в виде цифр) вводится в компьютер. На рисунке 10 г представлена цифровая модель рельефа, выведенная на монитор. Чтобы представить реальную картину местности, цифровую модель преобразовывают в блоки-диаграммы в различных проекциях, построенных в различных системах профилей. На рисунке 11 представлен частично нормализованный фрагмент карты, а на рисунках 12, 13, 14 блоки-диаграммы.



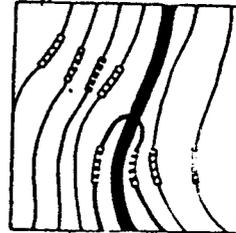
а.



б.



в.



Условное изображение маркёров (в порядке возрастания кода яркости)



2000	2000	1947	1809	1714	1531	1230	1060	1-3-1
2000	2000	1965	1801	1707	1560	1151	1525	1733
1980	1917	1917	1829	1664	1301	1085	1000	1010
1980	1816	1819	1800	1725	1431	900	1000	1000
1745	1804	1809	1740	1700	1420	800	1000	1000
1800	1810	1509	1515	1537	1200	800	1000	1000
1800	1800	1200	1071	1217	1021	800	1000	1000
1800	1800	1449	1211	900	800	800	1000	1000
1800	1750	1820	1140	1143	800	800	800	800

г.

Рис. 10. Этапы построения цифровой модели рельефа.

- а. Фрагмент исходной карты.
- б. Фрагмент нормализованной карты.
- в. Решетка, задающая углы интерполяции.
- г. Цифровая модель рельефа, выведенная на АЦПУ.

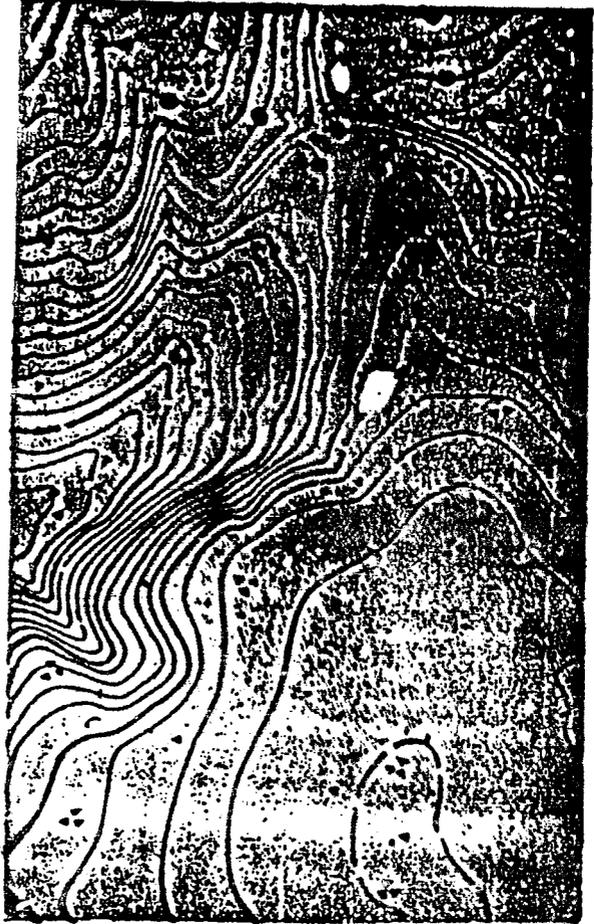


Рис. 11. Частично нормализованный фрагмент топографической карты.

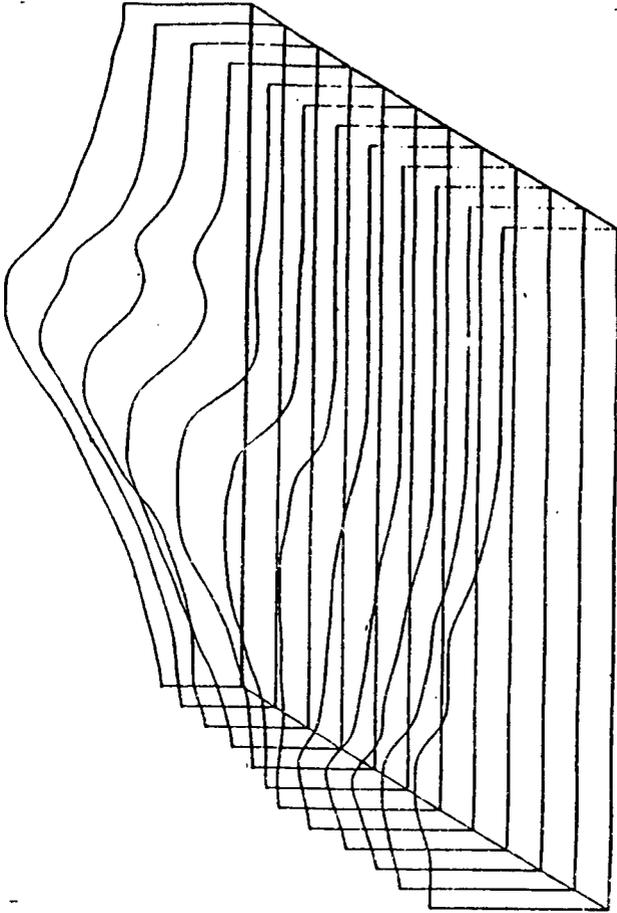


Рис. 12. Блок-диаграмма в аксонометрической проекции, построенная в виде системы
Однонаправленных профилей.

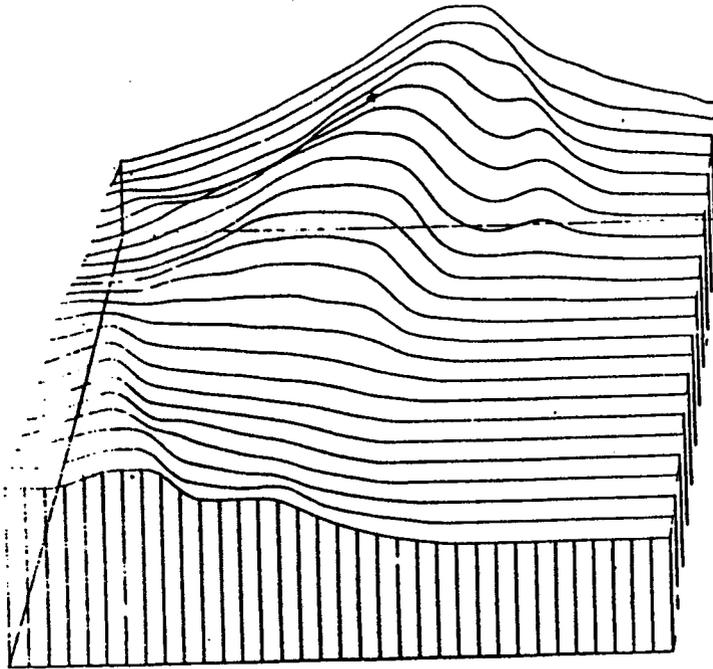


Рис. 13. Блок-диаграмма в перспективной проекции, построенная в виде системы однопавленных профилей.

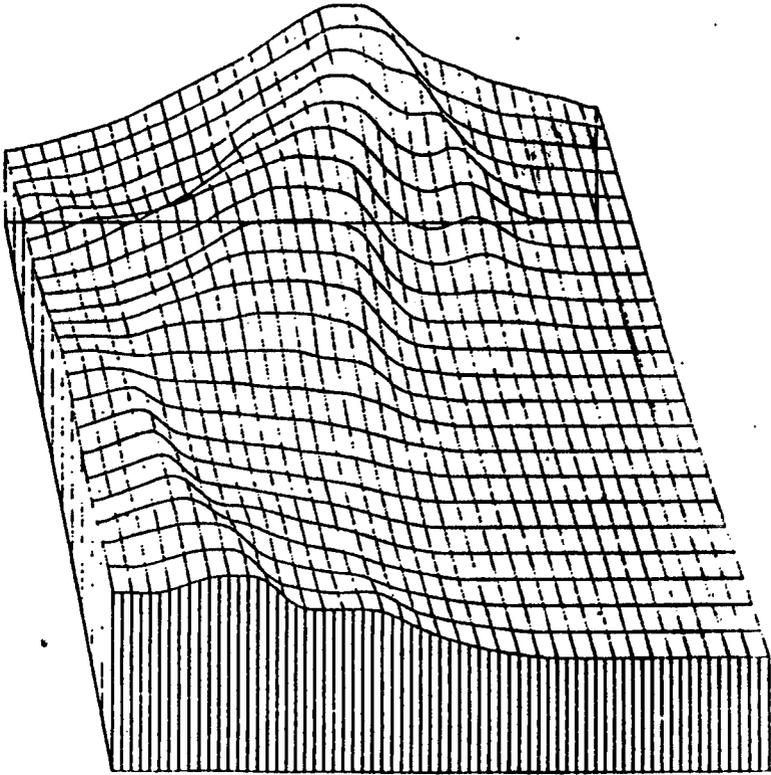


Рис. 14. Блок-диаграмма в перспективной проекции, построенная в виде системы взаимноперпендикулярных профилей.

Массив поперечников.

Массивы данных, использующие точки на поперечниках к основной линии, находят применение при моделировании поверхности рельефа вдоль проектируемой или строящейся трассы магистрального канала, дороги, трубопровода, линий электропередач и связи и т.д.

Плановое положение точки с известной высотой вычисляется с использованием параметров:

X_0, Y_0 - координаты начальной точки трассы;

α - величина дирекционного угла линии трассы;

S - расстояние между начальной точкой и точкой пересечения трассы и поперечника;

β - величина угла между направлением трассы и линией поперечника;

L - расстояние между точкой пересечения и точкой на поперечнике.

Массив горизонталей - это такой массив, когда все точки исходного массива, заданные плановыми координатами X, Y , разделены на группы, каждая из которых описывает положение какой-либо горизонтали.

Пикетный массив - это такой исходный массив, который со-

стоит из точек, расположенных в характерных местах рельефа.

Аналитические и структурные цифровые модели рельефа.

По способам решения базовых задач цифрового моделирования рельефа среди существующих цифровых моделей рельефа можно выделить следующие типы моделей: аналитические и структурные.

Аналитические модели.

К *аналитическим моделям* относят цифровые модели рельефа, которые используют при решении базовых задач, аналитических уравнений различной степени сложности. Это могут быть алгебраические или тригонометрические уравнения и их сочетания.

Порядок использования этих моделей состоит в следующем. Область моделирования разделяется на отдельные участки. Чаще других способов - на квадраты и, как правило, на перекрывающиеся квадраты. Для каждого участка получают уравнение, описывающее поверхность в пределах этого участка. Значения коэффициентов уравнения вычисляют с использованием координат тех точек исходного массива, которые находятся в пределах этого участка.

Аналитическое моделирование очень удобно при необходимости определения высоты точки, заданной плановыми координатами.

Основным недостатком аналитических моделей является непредсказуемость поведения описывающей поверхности в местах пони-

женной плотности информации, следствием чего являются ошибки, значительно превышающие допустимые.

Структурные модели.

Структурные модели предполагают использование простого математического аппарата - линейного уравнения. Параметры этого уравнения определяются с помощью ближайших к определяемой точке точек, расположенных на характерных (орографических) линиях местности. Сложность использования структурной модели определяется необходимостью поиска данных, которые могут участвовать в определении высоты точки, заданной плановыми координатами, и допустимых направлений интерполяции.

3.4. Метод "двухфазной" съемки

Для проведения почвенных исследований организуются почвенные, агропочвенные или почвенно-мелиоративные экспедиции. В составе почвенной партии работает ряд специалистов: почвовед, проводящий исследование почв; агроном, который делает агрономическую оценку почв; землеустроитель, который разрабатывает рекомендации по рациональному размещению сельскохозяйственных угодий.

Создание крупномасштабных почвенных карт производится в процессе полевых съемок. Почвенные съемки существенно отличаются от топографической съемки, так как картографируемые почвы не отделяются друг от друга видимыми границами. Академиком И. П. Герасимовым определен современный метод почвенного исследования - "метод сравнительно географического полевого изучения и картирова-

ния почв и всей той обстановки, в которой образуется и развивается почва".

Крупномасштабные почвенные съемки - наиболее распространенный вид почвенно-картографических исследований. В районах равнинной зоны почвенные съемки проводят в масштабе 1: 10 000, в степной зоне - 1: 25 000 - 1: 50000.

Материалы крупномасштабных исследований почв должны содержать рекомендации по основным вопросам ведения сельскохозяйственного производства. Среди них наиболее важными являются:

- правильное размещение посевов сельскохозяйственных культур, в том числе и вопросы трансформации угодий;
- применение удобрений (в зависимости от возделываемых культур и намечаемого урожая);
- химические мелиорации (известкование, гипсование, мелиоративная вспашка солонцов и солонцеватых почв и др.);
- необходимость применения орошения, осушения и других водных мелиораций;
- охрана почв от водной и ветровой эрозии.

На основе выше перечисленных вопросов решаются задачи, связанные с организацией, планированием и правильным ведением сельскохозяйственного производства.

В настоящее время при создании карт крупного масштаба используют: 1) метод "двухфазной" почвенной съемки; 2) метод составления крупномасштабных карт с применением материалов аэрофотосъемки.

Сущность метода двухфазной съемки состоит в том, что полевые почвенные исследования осуществляются в два этапа (фазы). Первоначально почвоведом проводится маршрутное рекогносцировочное обследование почв, условие их образования, разрабатывается классификация

почв. По окончании первого этапа работ приступают к сплошной почвенной съемке, в результате которой составляется детальная почвенная карта и почвенный очерк.

Разновидностью почвенного картографирования в крупном масштабе являются *детальные* съемки и составление почвенных планов в масштабе 1: 5 000 и крупнее. Обычно они проводятся на небольших по площади участках (сортоучастки, опытные поля, виноградники и др.). При составлении планов соблюдается большая точность определения границ почвенных разностей в зависимости от условий микрорельефа.

При отсутствии топографической основы на участке почвенного картографирования применяется метод *инструментальной выборочной топографической съемки*. При производстве такой съемки важно, чтобы топограф и почвовед работали сообща. Основным в съемке является нанесение на план наиболее сложных форм рельефа, привязка почвенных разрезов и установленных границ почвенных разностей. В случае большой сложности почвенного покрова границы почвенных комплексов наносятся инструментальным способом.

Назначением почвенных карт среднего масштаба является отображение почвенного покрова больших по площади территорий (областей, районов). Эти карты составляются на топографической основе масштаба 1: 100 000 - 1: 300 000. При отсутствии карт крупного масштаба проводится специальная почвенная съемка среднего масштаба. В этом случае наиболее приемлемым является описанный выше метод "двухфазной" почвенной съемки. Точность определения почвенных границ в этом случае будет определяться масштабом топографической основы.

Почвенная съемка мелкого масштаба (менее 1: 300 000) обычно производится на обширных слабоизученных территориях для составле-

ния обзорных почвенных карт. Основной метод такой съемки - маршрутно-площадной. Для наиболее характерных районов исследуемой территории предварительно проектируется ряд почвенно-географических маршрутов. По линиям выбранных маршрутов составляются схематические полевые почвенные карты. При маршрутной съемке на участках сложной комплексности почвенного покрова производится исследование выборочных площадок - "ключей" (площадью 50-100 га). Сплошная почвенная съемка "ключей" обычно производится в масштабе более крупном, чем съемка по маршруту. Она сопровождается изучением микрорельефа и растительности. В пределах "ключа" определяется также площадь, занятая каждой разновидностью почв. В дальнейшем по этим данным будет произведена агропроизводственная характеристика почв.

Точность полевой почвенной карты зависит также от точности топографической основы или фотоплана. При этом желательно, чтобы для полевой почвенной съемки была взята основа более крупного масштаба, чем та, на которой требуется составить окончательный вариант почвенной карты.

В исключительных случаях полевые почвенные исследования выполняются на основе землеустроительных планов. В этом случае для ориентировки используют топографические карты масштаба 1 : 100 000.

4. Аэрокосмические методы исследования природных ресурсов

4.1. Дистанционные методы зондирования

Под *дистанционным зондированием* (ДЗ) понимается получение информации об объектах исследования по данным измерений, сделанным на расстоянии от объекта. При дистанционном зондировании прямой контакт исследователя с изучаемым объектом отсутствует.

Дистанционные методы зондирования земной поверхности позволяют получать сведения об объектах путем регистрации электромагнитных излучений при помощи приборов, устанавливаемых на летательных аппаратах. В зависимости от видов носителей (самолетов, искусственных спутников земли (ИСЗ), орбитальных станций (ОС), пилотируемых космических кораблей (ПКК)) методы дистанционного зондирования подразделяют на аэрометоды и космические методы (рис. 15).

Существуют два основных направления дистанционного зондирования:

- направление, ориентированное на получение и анализ изображения (фоторегистрация объектов и последующая интерпретация материалов съемок);
- направление, ориентированное на число (основанное на получении численных данных и обработке этих данных на ЭВМ).

В настоящее время наиболее разработанным является направление ДЗ, ориентированное на изображения, которые могут землеустраиваться в различные сроки.

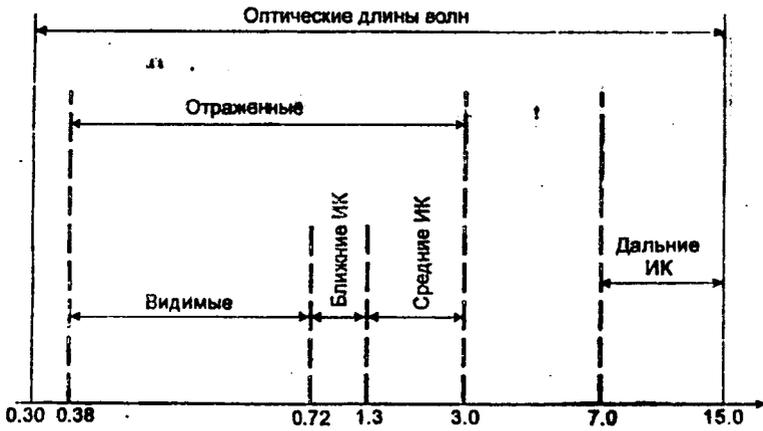
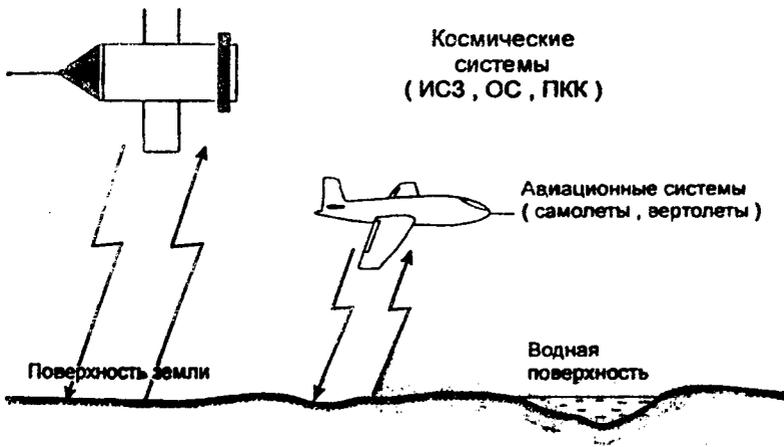


Рис.15. Дистанционные методы исследования природных ресурсов.

Дистанционные методы зондирования (ДМЗ) разделяют на:

- «пассивные»;
- «активные».

В случае *пассивных методов* зондирования дистанционные средства фиксируют электромагнитные волны либо отражаемые природными объектами (солнечную радиацию), либо излучаемые самими объектами (например, тепловое излучение). При *активных методах* на борту носителей устанавливается аппаратура, излучающая сигналы и принимающая эти же сигналы, отраженные от поверхности Земли.

При землеустройстве возможность выделения различных природных и антропогенных объектов по материалам ДЗ основана на свойстве каждого объекта по-разному поглощать, отражать или пропускать падающую энергию при данной длине волны. Это свойство объектов является основным при использовании методов ДЗ и выражает отражательную способность объекта в виде:

$$R_{\lambda} = I_{\lambda} - (A_{\lambda} + T_{\lambda}),$$

где R_{λ} - отраженная объектом энергия при данной длине волны;

I_{λ} - падающая энергия при данной длине волны;

A_{λ} - энергия, поглощаемая объектом при данной длине волны;

T_{λ} - энергия, пропускаемая объектом при данной длине волны.

Получение и комплексное применение различных видов дистанционной информации в их различных комбинациях позволяет наиболее рационально и эффективно решать вопросы изучения окружающей среды и природных ресурсов в целях повышения эффективности землеустройства. Комплексное изучение достигается путем установки на носителях аппаратуры различных типов, принимающих информацию в различных зонах электромагнитного излучения:

- визуальные наблюдения (0,40 – 0,64 мкм);
- фотографирование (0,40 – 0,92 мкм);
- спектрофотометрирование (0,40 – 2,5 мкм);
- телевизионная съемка (2,6 – 5,5 мкм и 8,0 – 14,0 мкм);
- многоспектральная съемка (0,32 – 12,5 мкм);
- микроволновая съемка (0,3 мкм и более);
- активные методы локации – радиолокационные съемки (в диапазонах 0,8 см и 3 см).

Материалы ДЗ находят широкое применение в различных отраслях науки и практики, которые непосредственно связаны с изучением, поиском и эксплуатацией природных ресурсов в научных, исследовательских и проектных организациях и ведомствах, использующих информацию о ресурсах и природных условиях для решения конкретных практических задач.

Это объясняется рядом положительных особенностей дистанционных методов зондирования для обследования территории.

Аэрокосмические методы:

- дают более объективные, полные и точные результаты, чем наземные методы;
- позволяют обследовать всю изучаемую территорию целиком одновременно, проводя анализ от общего к частному;
- во много раз ускоряют сроки специального тематического картографирования, что очень важно при современных темпах изучения и освоения природных ресурсов;
- улучшают условия труда исполнителей и повышают его производительность, так как при их применении большая часть трудоемких полевых работ переносится в камеральные условия.

В зависимости от вида летательного аппарата, типов съемочной и регистрационной аппаратуры, установленной на них, а также высоты съемки получают различные типы аэрокосмических снимков.

Снимки, кроме того, могут отличаться по:

- масштабу;
- степени охвата фиксируемой на них территории;
- разрешающей способности;
- времени съемки,

и быть выполнены в различных зонах электромагнитного спектра. На рисунках 16, 20 дано космическое изображение в различных зонах электромагнитного спектра.

Аэрокосмические снимки являются многоцелевой объективной информационной моделью местности. Используя аэрокосмические снимки, можно обследовать природные процессы и явления, происходящие на любой территории, и выполнять специальное тематическое картографирование на любом уровне территориального деления:

- глобальном;
- региональном;
- локальном.

Для обследования, изучения и специального тематического картографирования различных процессов и явлений, зафиксированных на аэрокосмических снимках, используют различные методы дешифрирования.

Рациональное использование пастбищных и земельных ресурсов при постоянно возрастающем антропогенном воздействии на окружающую среду требует проведения инвентаризации природных ресурсов и оценку их современного состояния с использованием дистанционных методов, характеризующихся достаточно высокой разрешающей спо-



Рис.16. Космическое изображение, использованное для дешифрирования типов и подтипов почв (диапазон 0,7 – 1,1 мкм).

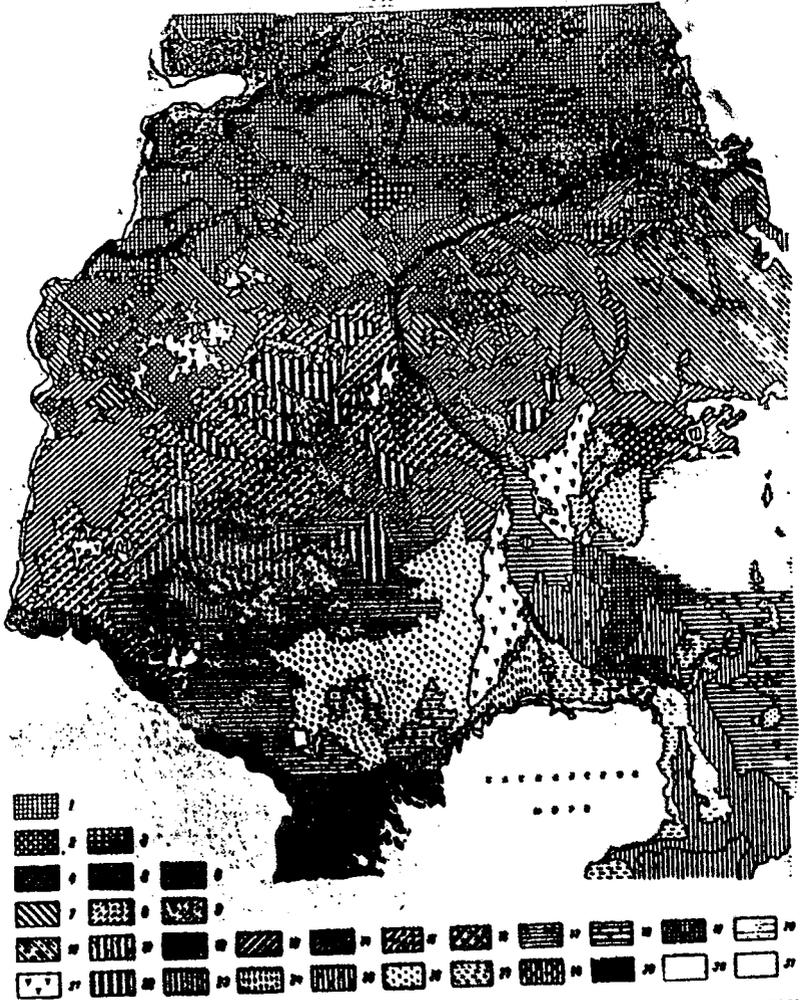


Рис.17. Схема дешифрирования типов и подтипов почв по многозональным СНИМКАМ.

1- черноземы; 2- черноземы эродированные; 3- черноземы солонцеватые; 4- темно-каштановые; 5- т каштановые в комплексе с солонцами; 6- каштановые; 7- каштановые солонцеватые; 8- лугово-каштановые лугово-каштановые в комплексе с солонцами; 10- комплексы лугово-каштановых, солонцов и солончаков светло-каштановые; 13- светло-каштановые солонцеватые; 14- комплексы светло-каштановых и солонцов комплексы светло-каштановых и солонцов; 16- комплексы светло-каштановых, солонцеватых и т каштановых; 17- бурые пустынно-степные; 18- комплексы бурых пустынно-степных, солонцеватых и солонцов; 19- комплексы бурых пустынно-степных, солонцов и солончаков; 20- лугово-степные бурые; 21- солончи солоды; 23- солончаки; 24- солончаки луговые; 25- солончи с солончаками; 26- пески; 27- лугово-болотные болотные и солончаки; 29- аллювиальные; 30- лес; 31- водные объекты.



Рис.18. Космическое изображение, использованное для оценки овражной и плоскостной эрозии.



Рис.19. Схема оценки овражной и плоскостной эрозии по космическому снимку

1- районы с преобладанием очень сильно эродированных почв; 2- сильно эродированных почв; 3- среднеэродированных почв; 4- слабоэродированных почв; 5- незэродированных почв; 6- леса; 7- болота; 8- облачность.



Рис.20. Космическое изображение, использованное для дешифрирования почв с различным содержанием гумуса (диапазон 0,7 – 1,1 мкм).

способностью, при значительном охвате территории. Они позволяют в короткий срок провести инвентаризацию пастбищно-земельных угодий. Зафиксированные в одно и то же время компоненты ландшафта позволяют выявить связь тех или иных протекающих процессов с состоянием изучаемых объектов. При этом составленные инвентаризационные карты сельскохозяйственного направления разных масштабов позволят по новому оценить состояние пастбищных и земельных ресурсов, точнее и объективнее установить границы картографируемых единиц в пределах высотных поясов в горах и природно-территориальных комплексов на равнинах.

Дистанционные методы дают возможность получать информацию о состоянии пастбищной растительности и земельных угодий занимаемой площади и характере использования всех категорий земель картируемого района. Такие карты объективно отражают негативные и позитивные изменения растительных и земельных ресурсов в результате хозяйственной деятельности человека. Методом интерпретации и анализа космофотоснимков по прямым дешифровочным признакам объектов можно проводить тематическое картографирование.

Как показано в работе [], картографирование пастбищно-земельных угодий Зааминского района, расположенного в Западной части Туркестанского хребта, на основе этих методов смогли определить урожайность пастбищных разностей. Проведение аэровизуальных наблюдений позволили отразить на карте характер и масштаб антропогенных изменений. При создании крупномасштабных карт «Пастбища» и «Земельные угодья» Зааминского района Джизакской области легенда построена по регионально-типологическому принципу и состоит из многоступенчатой системы заголовков, которым подчинены основные картируемые подразделения. Заголовками первого порядка в легенде

показана принадлежность картируемых пастбищных единиц к горной или равнинной зоне. В пределах горной зоны различаются высокогорные, среднегорные и низкогорные группы типов пастбищ, нашедшие отражение в подзаголовках второго порядка.

Выделены типы пастбищ с учетом почвенных разностей, на которых распространены те или иные пастбища в пределах ландшафтных единиц. Для них приведены урожайность, состояние и сроки использования. Всё многообразие пастбищных разностей, их комплексов и сочетаний, выделенных на данной территории, дано в подзаголовках третьего и четвертого порядков, а на карте отражено арабскими цифрами с индексом. Тематическая нагрузка на карте изображена цветовым фоном: типы пастбищ показаны цветом, пастбищные разности - оттенками идентичных цветов.

Зааминский район охватывает территорию бассейна реки Зааминсу, где встречаются все высотные пояса от равнин до высокогорий в пределах 300-3378 м над уровнем моря. В этом диапазоне в связи с изменениями метеорологических условий и почвенно-растительного покрова меняется сезонность отгонного животноводства. Имеются благоприятные условия для развития богарного и орошаемого земледелия, лесного хозяйства, зон отдыха, заповедников и отгонного животноводства.

Общая площадь района составляет около 286,75 тыс.га. Из них, как показали измерения контуров и категорий земель, пастбища высокогорий занимают 7,6 тыс.га территории, среднегорные пастбища - 107,9 тыс.га, низкогорные - 52,0 тыс.га. Орошаемые земли занимают 75,4 тыс.га, что составляет 26,3 % и богарные - 34,3 тыс.га или 12,0 %. В высокогорной зоне широко распространена группа разнотравно-злаковых пастбищ, которые приурочены к приводораздельным склонам и водоразделам в пределах 2700-3200 м над уровнем моря и выше, образуя хо-

рошо выраженный растительный пояс. Эта территория отличается каменностью и подвержена интенсивным эрозионным процессам, труднодоступна и малоурожайна (2,7 ц/га). Летние пастбища используются в благоприятный период - 3-4 летних месяца - всеми видами сельскохозяйственных животных. Основными доминантными видами являются эспарцет, кузница, скорзонера и другие колючие слабо поедаемые растения, но встречаются и ценные кормовые травы: типчак, некоторые виды полыни, высокогорный мятлик, осока туркестанская, виды рода пиптатерум и др. Густота злакового покрова зависит от степени каменности почвы, крутизны склонов и подверженности эрозионным процессам. Дистанционными методами высокогорные пастбища опознаются хорошо и оконтуриваются по светлому фототону, пятнистой структуре фотозображения.

Арчевые редколесья расположены в северных и северо-западных склонах гор от 1500 до 3000 м над уровнем моря, но сплошного пояса не образуют. Изображение на космо-фотоснимках в виде темно-серых округлых мелкоточечных зерен, а размещение на площади не равномерное. Самое четкое изображение крон получено на освещенных в момент съемки склонах.

Пастбища между арчевниками продуктивны в поздневесеннее и летне-ранне-осеннее время года, а урожайность поедаемой массы, как и питательность кормов, зависит от экологических и метеорологических условий года и составляет от 5,6 до 6,8 ц/га. Но выпас среди арчевников должен строго регулироваться, а на участках, где нет естественного возобновления, его следует запрещать на длительный срок.

В среднегорьях среди арчевых редколесий формируются пастбища: группа злаково-разнотравных, группа полукустарниковых крупнозлаковых с эфемероидами, группа злаково-разнотравных. Основными

кармовыми растениями здесь являются виды типчака, пырея, ячменя, костров, осоки, а также эфемеры. Среди лиственных лесов и кустарников выделены пастбища разнотравно-сухой степи, разнотравно-эфемеровые. Они приурочены к поймам горных рек и нижним частям склонов на высоте 1000-1500 м над уровнем моря. Урожайность их колеблется от 2 до 5,5 ц/га. На космо-фотоснимках изображаются в виде неправильных темных пятен с незначительной зернистостью, а редкие насаждения имеют раздельное изображение кроны в виде темных округлых пятен. В низкогорьях (500-1500 м над уровнем моря) распространены группы разнотравно-эфемеровых, эфемеровых, эфемеро-полукустарничковых пастбищ. Имеются аккураево-эфемерово-ранговые, аккураево-эфемерово-конгирбошевые, конгирбошево-рангово-козыкулаковые и козыкулаково-рангово-полюнные пастбищные разности. Это весенние и осенние пастбища для всех видов сельскохозяйственных животных, средняя урожайность поедаемой массы от 2,1 до 3,8 ц/га. На территории равнины на высоте 300-500 м над уровнем моря распространена эфемерово-эфемероидная и полукустарничковая растительность. Там выявлены однолетнесолонково-эфемерово-конгирбошевые с участием бургена, гребенщика и янтака пастбища, урожайность поедаемой массы которых колеблется от 2,7 до 3,5 ц/га в осенне-весенний период.

Пастбищная растительность низкогорий и подгорных равнин на космо-фотоснимках дешифрируется, в основном, по косвенным признакам: контура значительных размеров, тон фотоизображения однообразный, большей частью серый.

В последнее время в равнинной части района произошли крупные изменения: освоены под орошение новые земли, проведены каналы, построены населенные пункты и дороги. В результате чего сократились площади зимних выпасов, а на оставшихся возросла пастбищная на-

грузка. Эти процессы действуют на структуру и состояние почвенно-растительного покрова. Например, в районе с. Даштобод эфемерово-эфемеридная и полукустарничковая растительность на значительных участках сменилась однолетнесолянково-кунгиomboшевой с участием бургена, янтака, гребенщика, т.е. здесь идет вторичное засоление и пастбищная растительность намного ухудшается по кормовой значимости, а зачастую и сокращается. Дистанционные методы позволяют определить состояние пастбищно-земельных ресурсов, а составленная с использованием космо-фотоснимков пастбищная карта может найти применение при разработке генеральной схемы использования пастбищных ресурсов на перспективу, при определении мероприятий, направленных на охрану и рациональное использование земельных и других ресурсов.

4.2. Картографирование по аэрокосмическим снимкам

Научная и хозяйственная необходимость целостного изучения природной среды Земли, как местообитания и арены практической деятельности человека, общепризнанна. С появлением космических летательных аппаратов и различных средств получения дистанционной информации о Земле в мелких и сверхмелких масштабах стал возможен цельный, общий взгляд на природные процессы и явления.

Перспективы дистанционного изучения природной среды из космоса исключительно широки. Это отображается на разнообразии методов исследований.

Естественная генерализация изображений разрозненных элементов ландшафта и ослабление маскирующих свойств почвы и раститель-

ности на снимках, полученных из космоса, позволяет выделять геолого-географические закономерности, которые не видны на материалах аэрокосмической съемки. Использование материалов аэрокосмических съемок, особенно фотосхем, эффективно при проведении физико-географического районирования обширных природных и хозяйственных регионов страны. Применение аэрокосмического метода может обеспечить необходимую объективность, контролируемость, своевременность и эффективность любого вида картографирования различных природных объектов.

Использование аэрокосмических снимков позволяет значительно повысить объективность и точность географических и специальных тематических карт и ускорить темпы их составления.

Следует иметь в виду, что почвенный покров непосредственно не отображается на аэрокосмических снимках. Следовательно, зная естественные связи почв с элементами ландшафта (рельефом, растительностью и др.), легко можно установить географию почвенного покрова. *Сущность* картографирования почв по аэрокосмическим снимкам заключается в установлении корреляции между почвами и условиями почвообразования.

Используя аэрокосмические снимки для целей почвенного картирования, необходимо произвести наземные исследования почв на "ключевых" участках (или по маршрутам). В этом случае приемы дешифрирования почвенного покрова аналогичны дешифрированию рельефа и растительности, так как, дешифрируя определенные формы рельефа и растительные группировки, тем самым устанавливаются границы почв, приуроченные к этим формам рельефа и определенным растительным ассоциациям. Анализируя рисунок фотоизображения, можно судить также о комплексности почвенного покрова.

Тематическое дешифрирование аэрокосмических снимков является методом изучения земной поверхности.

По С.П.Альтеру *«Дешифрирование аэрокосмических снимков представляет собой метод определения границ и истинного значения изучаемых предметов, явлений и процессов земной поверхности по их фотонзображению и внешнему отражению путем полевого и камерального изучения зависимостей между свойствами внешних элементов местности и характером их воспроизводства на аэрофотоснимках и взаимоотношений между внешними и внутренними элементами географического комплекса».*

Содержание дешифрирования состоит в обнаружении и распознавании объектов и явлений земной поверхности, установлении их количественных и качественных характеристик, выявлении существующих между ними взаимосвязей и взаимообусловленностей, а также в географической регистрации условными знаками результатов дешифрирования.

Различают дешифрирование камеральное, визуальное и измерительное и сочетание этих разновидностей. В настоящее время в связи с использованием различных оптико-механических и других устройств широкое распространение получил визуально-инструментальный метод дешифрирования, позволяющий более полно извлекать информацию, содержащуюся в снимках.

Дешифрирование аэрокосмических снимков выполняется на основе целого ряда дешифровочных признаков, которые принято делить на *прямые, косвенные и комплексные демаскирующие (дешифровочные) признаки.*

К *прямым* дешифровочным признакам относятся:

- оптические характеристики объектов (тон, яркостный контраст, цвет, насыщенность);
- форма объектов (общий контур, заполняющие детали, ориентация, пространственные очертания);
- размеры объектов (линейные, площадные, высотные);
- тени объектов (собственные, падающие);
- общий рисунок аэрокосмического изображения (текстура и структура).

Косвенные признаки служат индикаторами (указателями) для объектов и явлений, которые на аэрокосмических снимках непосредственно не изображаются. Косвенные признаки основаны на многочисленных зависимостях и взаимосвязях между элементами ландшафта.

К *косвенным* признакам относятся:

- геоморфологические (тип рельефа, степень и характер расчленения поверхности, морфологические и морфометрические характеристики форм мезо- и микрорельефа);
- гидрографические (форма, густота, разветвленность гидросети, степень заболоченности, особенности отдельных водных объектов);
- геоботанические (характер, строение и состояние растительного покрова, особенности отдельных видов растительности, наличие растительных форм индикаторов);
- почвенные (строение почвенного покрова, наличие различных типов и их разновидности);
- хозяйственное использование территории (антропогенно-измененные ландшафты, степень и характер хозяйственного освоения территории, густота и состояние дорожной сети, нали-

- чие и состояние специфических производственных сооружений);
- тип местности (пространственное сочетание элементарных природных комплексов, рисунок гидрографической сети, размещение элементов культурного ландшафта);
 - морфоструктурные элементы ландшафта (формы и элементы рельефа, тип болотного массива, тип водных объектов, характеристика растительных ассоциаций и отдельных видов растительности).

В большинстве случаев прямых признаков (форма, размер, тон, тень) бывает недостаточно для решения задачи, и важное значение приобретают косвенные и комплексные признаки. Косвенные признаки основываются на природных закономерностях и взаимосвязях между природными условиями и человеческой деятельностью.

Следует отметить, что с уменьшением масштаба дешифрируемых материалов в силу естественной оптической генерализацией изображенных на них природных объектов и явлений уменьшается роль прямых дешифровочных признаков и возрастает роль косвенных.

Элементы природной обстановки (природные и антропогенно измененные объекты), представленные на аэрокосмических снимках, являются сложными образованиями с изменчивыми признаками. Эти объекты разделены на различные группы, требующие различного уровня структурного и индикационного анализа.

Объекты, указывающие на наличие и свойства других предметов, называют *индикаторами*, а метод дешифрирования по косвенным признакам – *индикационным*.

Отдешифрированный индикатор по прямым признакам используется для опознания другого объекта, который, в свою очередь, можно

применить в качестве нового индикатора для третьего объекта. Так, по характерной форме, ровному серому тону с редким крапом и с узкой темной полосой посередине опознаются расширенные верховья лощин. Обнаружив их на снимке, получают данные о литологическом составе подстилающих пород, растительном покрове и условиях увлажнения, поскольку особенности почвы этого типа уже известны. Среди индикаторов наибольшее значение имеют рельеф (типы, формы и части форм рельефа, морфометрические показатели), растительность, водные объекты.

К *комплексным* признакам относят определенные сочетания прямых признаков объектов, образующих физиономические комплексы (внешние, доступные для наблюдения части). Они включают соотношение числа различных объектов и занятых ими площадей, характер их пространственного распределения, сочетание их форм, изменение тонов, характер границ между ними и др. Комплексные признаки связаны со структурой объектов и, следовательно, с рисунком аэрокосмического изображения. Последний создается закономерным сочетанием ряда элементов природно-территориальных комплексов и передает их структуру. Морфологические особенности каждого природно-территориального комплекса отображаются на аэрокосмических снимках определенным рисунком. Выявление связей между морфологическим строением ландшафта и характером его изображения на снимках лежит в основе ландшафтного дешифрирования. Анализируя сходство и различие внешней структуры участков фотоизображения, выделяют морфологические единицы ландшафта. Ландшафтные признаки локальны, но среди их многообразия можно выделить типичные, неоднократно повторяющиеся. На всех уровнях исследований производится генерализация, заключающаяся не только в обобщении контуров, количественных и ка-

чественных характеристик, но и в переходе от конкретных свойств и объектов к обобщенным представлениям о них, в переходе от индивидуальных объектов к их типам, а затем к их классификации.

В каждой почвенной зоне есть определенные почвы, которые безошибочно дешифрируются, так как в ряде случаев им соответствует тональность и структура контура (например: луговые почвы, солонцы и солончаки, болотные, смытые почвы).

При почвенном картографировании с применением аэрометодов в качестве основы для почвенной съемки применяются *фотосхемы*, а окончательный вариант полевой карты составляется на фотоплане масштабов 1: 10 000, 1: 25 000, 1: 50 000. В случае их отсутствия будут использоваться репродукции накладных монтажей или контурные землеустроительные планы. Последние должны быть дополнены и откорректированы по аэрокосмическим снимкам. Для этих целей следует пользоваться проектором или пантографом.

Применение аэрокосмических снимков в качестве основы резко увеличивает точность почвенной карты и приближает её к точности масштаба. Это объясняется тем, что высокая насыщенность опознавательными знаками обеспечивает предельную точность ориентирования. Почвенное дешифрирование проводится по следующим этапам.

Очень важным этапом работ при использовании аэрофотоматериалов в процессе почвенной съемки является предварительное дешифрирование аэрокосмических снимков. Первоначально производится топографическое дешифрирование. Далее дешифрируются отдельные компоненты ландшафта, которые являются факторами почвообразования (растительность, рельеф, почвообразующие породы, деятельность человека и др.). Изученные по аэрокосмическим снимкам почвообра-

зующие факторы в дальнейшем будут использованы как косвенные признаки дешифрирования почвенных типов.

Следующим видом предварительного камерального дешифрирования является собственно почвенное дешифрирование. На аэрокосмических снимках очерчиваются контуры, однородные по рисунку фотоизображения и тону. В этом случае каждый контур соответствует участкам определенного почвенно-растительного покрова. Каждый выделенный контур следует согласовать с рисунком горизонталей топографической карты.

Полевые работы, при почвенном дешифрировании ставят своей целью, прежде всего, исследование факторов почвообразования на точках наблюдений "ключевых" участков и по маршрутам. Исследования проводятся по общепринятой методике полевых работ. В полевых условиях изучается также фотоизображение почвенного контура, и анализируются причины, обуславливающие специфический рисунок его аэрофотоизображения. Проверяется также идентичность почвенных контуров, выделенных при камеральном дешифрировании и границ, определенных полевым методом.

Почвенное дешифрирование включает: 1) дешифрирование факторов почвообразования; 2) генетическое дешифрирование; 3) контурное дешифрирование, 4) ландшафтное дешифрирование.

Дешифрирование факторов почвообразования следует рассматривать, прежде всего, как дешифрирование растительности и выявление связей "почва-растительность". Методика разработана Викторовой С. В., Востоковой Е. А. для территорий с первичным естественным растительным покровом. В природных условиях основным дешифровочным признаком растительного покрова является рисунок его фотоизображения. Так, по рисунку на аэрокосмических снимках легко различ-

ма кустарниковая, древесная, кустарничковая, травяная растительность. В настоящее время методика дешифрирования растительного покрова разработана для каждой природной зоны.

Для территорий, освоенных человеком (например, средняя и южная тайга, лесостепь, степь), где значительные площади распаханы, в качестве косвенного признака дешифрирования почв целесообразно использовать микрорельеф, так как с ним связано распространение определенного комплекса почвенных разностей».

Установлено, что граница распространения каждого типа рельефа соответствует контуру генетически однородной почвообразующей породы. Например, с гравитационными формами рельефа связано распространение делювиально-элювиальных толщ, с пойменным и террасовым рельефом - аллювиальных отложений и т. д.

При *генетическом дешифрировании* почв по аэрокосмическим снимкам возможно определение видимых морфологических признаков почв. Так, поверхностные горизонты различных почв отличаются по окраске, структуре, частично механическому составу, влажности и т. д. Эти особенности почв можно рассматривать как прямые дешифровочные признаки. Наиболее достоверным признаком из всех перечисленных является окраска поверхностного горизонта (особенно хорошо она обнаруживается у пахотных почв). На цветных аэрокосмических снимках эти различия четко передаются в цветовой шкале.

Тональность фотоизображения почв зависит от отражательной способности почв, которая в свою очередь обусловлена минералогическим и органическим составом почв. Исследованиями Ю.С. Толчельникова установлено, что гумусовые вещества и окислы железа (Fe_2O_3) снижают общую яркость почв. Например, черноземы с большим содержанием гумуса изображаются темными тонами. Содержание в почве

хлоридов, сульфатов и карбонатов обуславливает светлый фототон изображения таких почв как солонцы, солончаки, серобурые, сероземные почвы и др. Прямыми дешифровочными признаками может служить также трещиноватость ряда тундровых почв, торфянисто-глеевых почв болот и т. д.

Названные дешифровочные признаки могут быть использованы также для определения таксономических единиц почв. Почвенные типы и подтипы целинных земель обычно дешифрируются по косвенным признакам через растительность и рельеф, на распаханых землях - по тону и рисунку фотоизображения. Однако, дешифрирование более мелких таксономических почвенных единиц, например, видов и почвенных разностей в настоящее время не представляется возможным.

Контурное дешифрирование. Размер почвенного контура можно использовать как признак для определения зонального почвенного типа. Исследованиями установлено, что каждый почвенный тип характеризуется определенным размером контура.

Этот признак можно дополнить таким показателем как характер конфигурации почвенного контура. Некоторые почвы имеют специфические особенности очертаний контура: овальные - у дерново-подзолистых, логовидные - у болотных почв лесной зоны и др.

Изучение почвенных контуров по аэрокосмическим снимкам позволяет выявить соотношение различных почв на дешифрируемой территории и точно установить их границы. Так, исследованиями установлено, что средняя ошибка выделения почвенного контура в результате дешифрирования аэрокосмических снимков равна 0,24 - 0,56 мм и не зависит от масштаба. Для сравнения - при работе без них граница контура наносится на основу с точностью до 2 мм.

Возможность дистанционного изучения объектов земной поверхности с помощью космических средств становится в настоящее время насущной необходимостью, так как основывается на объективно существующих связях между характеристиками (параметрами) природной среды и полем (отраженного и собственного) излучения земной поверхности. Измерения с искусственных спутников Земли (ИСЗ) интенсивности этого поля и лежат в основе получения космических изображений Земли. Процесс формирования космических изображений земной поверхности зависит от большого количества факторов, поэтому тематическая обработка космической многозональной информации включает в себя два этапа – распознавание природных объектов и оценку параметров, характеризующих их состояние. Для решения задачи распознавания требуется либо информация о спектральных характеристиках природных образований, либо информация с «тестовых» участков земной поверхности (получаемая синхронно с космической).

При изучении природных ресурсов аэрокосмическими методами физические свойства земной поверхности определяются путем спектральных измерений. Для описаний свойств земной поверхности обычно используют следующие оптические характеристики: спектральное альbedo и коэффициент спектральной яркости.

Интенсивность уходящего излучения, регистрируемая дистанционными датчиками, зависит от физико-химических и геометрических параметров природных объектов. При исследованиях радиационных свойств почв наряду с отражательными характеристиками, упомянутыми выше, используются и некоторые другие, например, цвет почвы несет информацию о генетике и направлении процессов почвообразования. Наличие у определенных типов почв преобладающего (доминантного) цвета может служить дешифровочным признаком при

обработке фотоматериалов и составления почвенных карт, так как цвет почвы зависит от химического и минералогического состава. Отражательная способность почв зависит от содержания в них гумуса, соединений железа и других химических соединений, влажности, механического состава, минералогического состава. В таблице 13 приведено описание этих факторов и их влияния на уходящее излучение.

Таблица 13

Влияние некоторых факторов на спектральные характеристики почв

Влияющий фактор	Проявление влияния
Гумус, содержание железа	С увеличением содержания гумуса спектральная яркость почв убывает; с увеличением содержания соединений железа возрастает отражательная способность почв в красной области спектра
Влажность	Спектральная яркость почв убывает с увеличением влажности до уровня предельной полевой влагоемкости – максимальной водоудерживающей способности почв
Механический состав	При увеличении шероховатости почв отражательная способность убывает

Состояние почвенного покрова характеризуется многими параметрами, которые тесно связаны с типами и подтипами почв. Космические съемки (рис. 16) дают возможность определять границы основных типов и подтипов почв, которые проявляются в значениях спектрально-го и пространственного распределения комплексной диэлектрической проницаемости – основной характеристики состояния почв.

Пример такого дешифрирования многозональных сканерных снимков среднего разрешения приведен на рис. 17. Важными параметрами

рами состояния почвенного покрова являются эродированность, засоленность, заболоченность и гумусность.

Процессы эрозии хорошо видны и легко дешифрируются на космических снимках. Результат оценки по сканерному снимку (рис.18.) овражной и плоскостной эрозии приведен на рис. 19. Овражная эрозия хорошо дешифрируется на зимних снимках по характеру залегания снежного покрова. Изображение территорий с очень большим количеством оврагов и сильно эродированными почвами (1) имеет тонкий изрезанный рисунок светлого и темно-серого тона, обусловленный неравномерным залеганием снежного покрова на вершинах и склонах

оврагов и балок и древесно-кустарниковой растительностью, покрывающей днища оврагов и имеющей на изображении темно-серый тон. Более размытый, но тоже достаточно четкий и тонкий рисунок на изображении имеют сильноэродированные почвы (2), преобладающие на сильнозаовраженной территории, на которой находится от 25 до 100 оврагов и балок на 100 км². Средне- и слабозаовраженные территории (3,4), на которых находится от 10 до 25 оврагов на 100 км² и на которых преобладают средне- и слабоэродированные почвы, имеют сглаженный рисунок светло-серого и белого тона на космическом изображении.

На плоских равнинных безовражных территориях почва характеризуется белым тоном и бесструктурным рисунком. Изображение лесов (6) на фоне снежного покрова имеет темный тон. Болота (7) характеризуются ровным размытым рисунком серого тона. Методика дешифрирования почв, подверженных плоскостной эрозии, основана на том, что спектральные характеристики генетических горизонтов почв различны.

Почвы с существенно различным содержанием гумуса могут дешифрироваться по космическим снимкам (рис.20). Результаты такого дешифрирования приведены на рис.21.

Засоление почвы – процесс накопления в почве растворимых солей. Для территории Узбекистана характерны два основных типа засоления почв:

- хлоридно-сульфатный;
- сульфатно-хлоридный;

Широко распространены засоленные почвы на аллювиальных равнинах Низовья Амударьи, Бухарской области, Ферганской долине и Голодной степи.

На менее засоленных почвах поверхность покрывается растительностью. Зимой и в весенне-осенний период засоленные земли более увлажнены, чем окружающие незасоленные земли, и поэтому хорошо выделяются на их фоне. По космическим снимкам распознаются сухие солончаки (рис.16) с выцветами легкорастворимых солей на поверхности и солевые коры, солончаки пухлые, гипсовые коры.

Методологической основой комплексного дешифрирования материалов дистанционного зондирования для составления различных тематических карт природы является учение Н.А.Солнцева о морфологической структуре ландшафта.

Ландшафтное дешифрирование. Морфологической структурой обладают не только ландшафты, но и территории, соответствующие более высоким таксонометрическим единицам. Это обстоятельство позволяет использовать опыт расчленения морфологической структуры на собственно структуру и текстуру, проводить районирование территории по единому признаку – *рисунку*, который комплексно объединяет в себе ландшафтно-морфологические особенности территории.

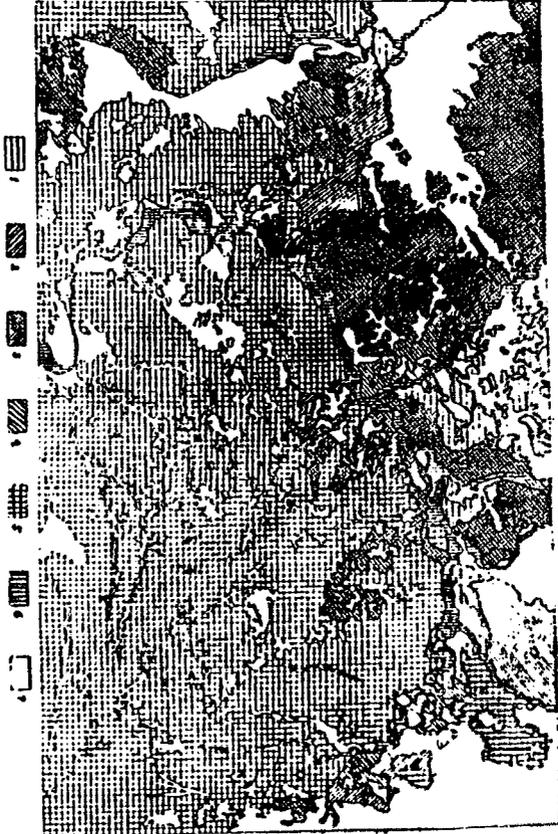


Рис.21. Схема дешифрирования почв с различными содержанием гумуса.

- 1- дерново-подзолистые, с содержанием гумуса 1-2%; 2- светло-серые лесные, с содержанием гумуса 2-3%; 3- серые лесные с содержанием гумуса 3-4%; 4- темно-серые лесные, с содержанием гумуса 4-5%; 5- черноземы, с содержанием гумуса 5-10%; 6- пойменные почвы и долины рек; 7- лес.

Структурой региона обозначают взаимоотношения морфологических частей, характеристики их форм, соподчинения и, в известной мере, генетические взаимоотношения.

Под *текстурой* региона любого ранга понимается порядок расположения структурных единиц в пространстве. Между текстурой и структурой в каждом регионе существуют определенные прямые и косвенные связи.

Учение о морфологической структуре ландшафтов основывается на признании объективного существования природных регионов, имеющих определенную целостность и внутреннее единство, которые обуславливаются комплексом причин:

- общностью истории развития;
- географическим положением;
- геологическим строением;
- единством многочисленных природных процессов (климат, циркуляция атмосферы, влагооборот и т.д.);
- пространственной сопряженностью его частей.

Каждый ландшафт приобретает особые физиономические черты вследствие приведенных условий. Чем больше в соседних ландшафтах различий в способе их происхождения, тем существеннее они различаются физиономически и наоборот, ландшафты, близкие по истории развития, различаются труднее.

При смене различных регионов на смежных участках земной поверхности достаточно четко должны прослеживаться естественные границы.

Кроме того, каждый природный регион является результатом комплексного взаимодействия целого ряда факторов внешней среды:

- зональных, определяемых широтным распределением солнечной радиации;
- аazonальных, из которых основными являются:
- особенности гипсонометрического положения региона;
- вещественный состав земной коры;
- движение земной коры;
- соотношение суши и водных пространств;
- структура *высотной поясности* различных горных территорий, зависящая от широтно-зонального и долготного положения местности и ее абсолютной высоты, ориентировки хребтов и экспозиции склонов;
- внутризональных, связанных с положением в рельефе, дифференциацией материнских пород, глубиной грунтовых вод и общей увлажненностью участков, их засоление..

Рассмотрим более подробно эти положения на примере определения типов почв по космическим снимкам.

Зональные типы почв. Наиболее яркое выражение на космических снимках получают интразональные почвы, однако, для изучения распространения зональных типов почв в ряде случаев снимки также могут быть полезными. Границы основных зональных типов почв равнин, попадающих на участок съемки, южных черноземов и темнокаштановых почв – на снимках не видны, хотя заметно некоторое общее осветление фототона при переходе к более южным зональным почвенным типам. Несколько более четко выступает зона тучных и обыкновенных черноземов предгорий – в виде темной широкой полосы, окаймляющей горы, заходящей отдельными выступами по водораздельным участкам в пределы предгорных равнин (рис. 22). Естественно, что рас-



Рис.

Рис.22. Отображение зональных типов почв на космических снимках.
1- черноземы южные, 2- черноземы обыкновенные, 3- горные темно-серые лесные почвы.

пространение лесных почв – как темно-серых и серых горно-лесных почв таежных низкогорий, так и оподзоленных почв сосновых боров на равнинах – надежно индицируется изображением лесов. Изображение верхней границы лесов помогает оконтурить горнотундровые почвы верхнего пояса гор.

Внутризональные и аazonальные типы почв. Различия почвенного покрова внутри одной почвенной зоны, связанные с положением в рельефе, дифференциацией материнских пород, глубиной грунтовых вод и общей увлажненностью участков, их засолением, и другие внутризональные или аazonальные изменения почвенного покрова проявляются на космических снимках чрезвычайно ярко (рис. 23). Поэтому снимки дают богатый материал для изучения деталей строения почвенного покрова, сочетаний различных типов почв, характерных для разных типов местности. Ярким примером отражения изменений почвенного покрова, связанных с рельефом, является четкое изображение речных долин, в которых хорошо оконтуривается низкая и высокая поймы с аллювиальными почвами (рис. 23.2). Хорошая читаемость заболоченных староручловых понижений и стариц дает возможность разделить луговые и болотные варианты аллювиальных почв.

Другой яркий пример хорошей выраженности вариаций почвенного покрова, связанных с рельефом, представляет изображение участка предгорий, где очень ярко отразилась густая сеть логов, расчленяющих склоны (рис. 23.3). Зональные типы почв района – тучные и обыкновенные черноземы – сменяются лугово-черноземными почвами по склонам и днищам этих логов, которые очень хорошо выделяются потемнением фототона благодаря появлению в них высокотравной горно-луговой растительности. Сеть логов с лугово-черноземными почвами оконтуривается по космическому снимку с несравненно большей детальностью,

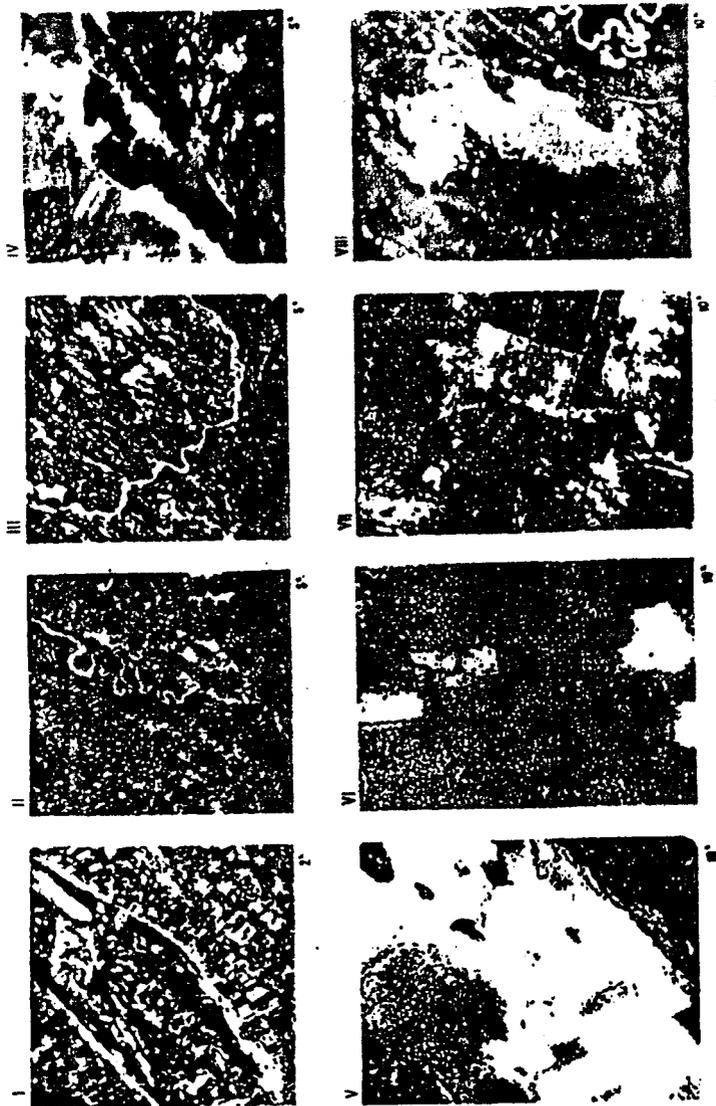


Рис.23. Образование азональных и интразональных типов почв на космических слияниях.

-подзолистые почвы ложбин древнего стока под сосновыми борками, 2-аллювиальные выходы в долине реки, 3-лугово-черноземные почвы лугов в предгорьях, 4- лугово-болотные почвы краевых понижений по борту ложбины древнего стока, 5-солонцово-солончаковые почвенные участки приозерных понижений, 6-солонцы в устьевых частях небольших ложбин, выходящих на террасу ложбины древнего стока, 7-степные солонцы на участках выходов соленосных неогеновых глин на плато, 8- солончаки в старозерных понижениях на террасе реки.

чем это показано на почвенной карте – снимки могли бы обеспечить в отношении этого элемента составление карт масштаба не только 1:300 000, но и 1:100 000.

Интразональные вкрапления почв солончакового – солонцового ряда и болотных почв на засоленных и переувлажненных участках отразились на снимках также очень хорошо, особенно в приозерных и староозерных понижениях (рис. 23.4, 23.5). Снимки позволяют изучить концентрическую кольцевую структуру почвенных контуров таких понижений, связывая ее с давностью освобождения территории из-под уровня озер и современными условиями грунтового увлажнения. На таких участках особенно хорошо видна полезность применения снимков для составления почвенной карты. На снимке хорошо проявляется строение приозерного комплекса, могут быть точно проведены границы отдельных почвенных типов в нем и хорошо прослеживается естественный округлый рисунок границ почвенных контуров староозерных и приозерных комплексов. Космические снимки позволяют более детально и географически осмысленнее составлять почвенную карту (рис. 24).

Другой характер изображения имеют засоленные участки на террасах ложбин древнего стока (рис. 23.6). Временные водотоки, выходя своими устьями к тыловому шву террасы, вызывают засоление этих участков. Светлые пятна солонцов на поверхности террасы видны очень хорошо. Четко читается их приуроченность к выносу водотоков, помогающая определить генезис этих образований.

Хорошо отразились на снимках пятна степных солонцов на плакорных участках на пахотных землях, занятых посевами зерновых (рис. 23.7). На топографических картах эти пятна никак не проявляются и при полевых обследованиях обзорного плана остаются вне поля зрения исследователей. Не были они показаны и на почвенной карте исследова-

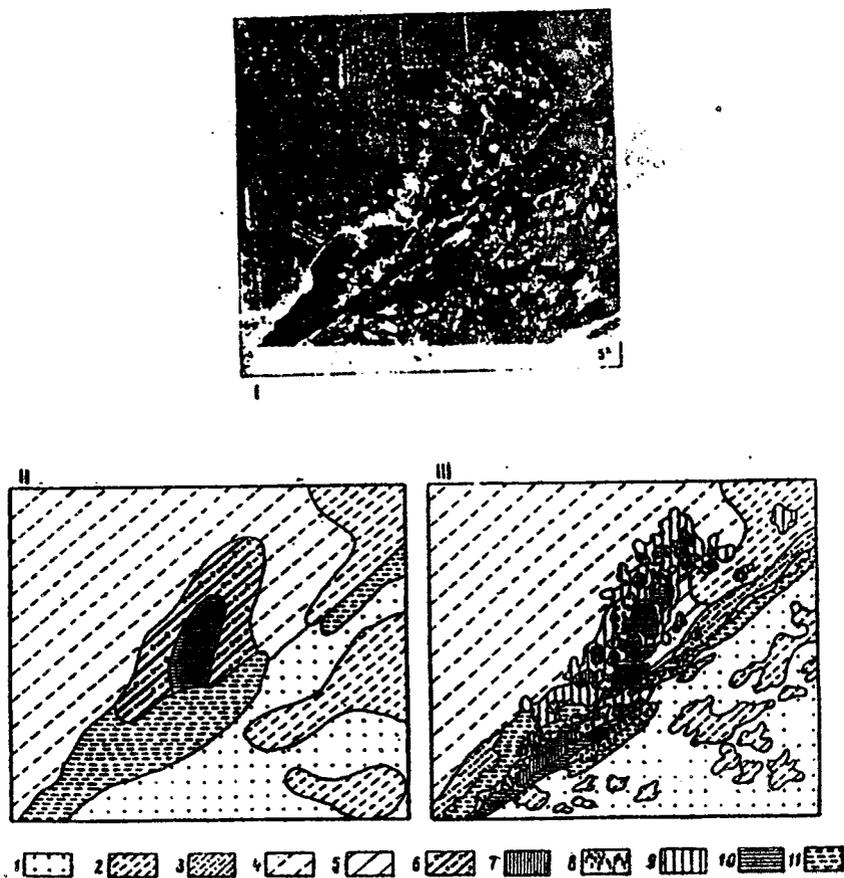


Рис. 24. Результаты уточнения почвенной карты по материалам дешифрирования космических снимков.

I-космический снимок, II-фрагмент почвенной карты, III-результаты дешифрирования космического снимка.

1-дерново-подзолистые слабо-осолоделые, 2-темно-каштановые, 3-темно-каштановые, 4-каштановые, 5-каштановые солонцеватые, 6-лугово-каштановые солончаковатые, 7-солончаки, 8-солончаки луговые, 9-солонцы лугово-степные глубокие и средние солончаковатые, 10-лугово-болотные солончаковатые, 11-лугово-болотные.

дуемой территории. Снимок позволяет отметить их наличие и точно оконтурить их на почвенной карте. Хорошее отражение разных типов засоленных и заболоченных почв имеет особенно большое практическое значение. Космические снимки находят применение при изучении таких почв и разработке мелиоративных мероприятий по их улучшению.

Теоретическую основу природного районирования территории земной поверхности составляют определенные закономерности дифференциации территории. Причем оптимальным является выделение природных единиц различного таксонометрического ранга как «сверху – вниз» - от общего к частному, путем процессов дифференциации территории, так и «снизу – вверх» - от частного к общему, путем последовательной интеграции простых природных комплексов в более сложные.

Наибольшая полнота и достоверность сведений об объекте, получаемых по материалам аэрокосмических съемок, во многом зависит от выбора для этих целей предельного и оптимального масштаба изображения (снимка). Эти масштабы устанавливаются в зависимости от вида и значения дешифрирования.

В Узбекистане и за рубежом проводится разработка систем морфологической классификации экосистем на разных масштабных уровнях. Она строится на ландшафтной основе в соответствии с уровнями экосистемных единиц и масштабами картографического представления. Примером может служить биофизическая классификация земель, содержащая 5 уровней генерализации разного масштаба, применяемая в Канаде:

1. Регион	1:1 000 000 – 1: 300 000;
2. Район	1:500 000 – 1:100 000;
3. Система	1:125 000 – 1:50 000;

- | | |
|---------|----------------------|
| 4. Тип | 1:10 000 – 1:20 000; |
| 5. Фаза | 1:3000. |

Подобная классификация может служить основой для выбора оптимальных масштабов материалов аэрокосмических съемок при их использовании для решения задач тематического дешифрирования и районирования территории.

Природное районирование является синтезом данных о взаимодействии различных компонентов ландшафтов и результатов этого взаимодействия.

В основе всякого районирования лежит территориальное расчленение страны по признакам их сходства и различия. При этом сходные участки объединяются, не сходные разделяются и ограничиваются друг от друга.

Материалы аэрокосмических съемок дают основу для изучения как отдельных компонентов ландшафтов, так и для наблюдения за обширным регионом в целом.

Предполагается, что в пределах каждого выделенного региона сравнительно однородны не только факторы, объекты и явления, уже учтенные при анализе, но и еще мало изученные.

Поэтому схемы природного районирования, составляемые по материалам аэрокосмических съемок, являются важным исходным материалом для прогнозирования ландшафтов в процессе их эволюций, хозяйственного освоения территории. Последнее находит свое дальнейшее развитие в изучении аэрокосмического мониторинга антропогенно измененных экологических систем.

При использовании аэрокосмического метода исследования природных объектов предполагается, что каждый регион должен отличаться присущей только ему совокупностью рисунков, имеющих определен-

ную структуру и текстуру, интегрально отражающих взаимодействие эндогенных и экзогенных факторов формирования ландшафтов оболочки Земли. Таким образом, при дешифрировании материалов аэрокосмической съемки по границам выделяемых природных регионов различного таксонометрического ранга должна иметь место смена совокупности рисунков изображений. Комплекс ландшафтов в пределах каждой природной единицы (провинция, район и т.д.) оригинален, следовательно, при дешифрировании должна присутствовать смена комплекса ландшафтов, при этом каждый ландшафт имеет определенную геометрию и рисунок, складывающиеся из ряда повторяющихся в определенной последовательности составляющих его частей (например повышенный, пониженный, водных источников и др).

Рисунок или набор рисунков местности, присущих каждой природно-территориальной единице картографирования при дешифрировании аэрокосмического изображения для целей природного районирования, является наиболее важной комплексной формализованной характеристикой выделяемого региона.

Другой важной характеристикой при выделении природных комплексов является фототон (для черно-белых) и цвет (для цветных и спектральнональных) снимков фиксируемой территории. На рис. 25 приведена структурная схема объектов ландшафтного дешифрирования на уровне ландшафта.

Дешифрирование материалов аэрокосмических съемок должно начинаться с материалов наиболее мелкого масштаба, так как они имеют большую обзорность и позволяют одновременно исследовать природные комплексы высокого таксонометрического ранга, их распространение, взаимосвязи и выявлять границы между ними.

После выявления границ крупных природных комплексов выполняется дешифрирование материалов средне- и крупномасштабных аэрокосмических съемок, имеющихся для этой же территории. Эти материалы служат для детального анализа выделенных территорий по мелко-масштабным аэрокосмическим снимкам, уточнения их границ и выделения природных комплексов более низких таксонометрических рангов.

4.3. Новые методы картографического исследования природных ресурсов

Картографический метод исследования природных ресурсов - один из ведущих в землеустройстве, однако его применение обычно ограничивается объектами и явлениями, имеющими региональный (пространственный) характер распространения. Картографирование природных объектов и явлений, которые имеют линейное или точечное распространение, сдерживалось неразработанностью необходимых методов и подходов. Все это в полной мере относится к рекам, днищам речных долин и водохранилищам. В крупных масштабах их стали картографировать в 50-60-е годы при изучении русловых процессов на средних и больших реках. Мелкомасштабное картографирование водных объектов вызывало затруднение именно из-за немасштабности картографируемого объекта, с одной стороны, и его внутренней сложности, с другой.

Отсутствие мелкомасштабных карт водных объектов сдерживало познание закономерностей распределения водных ресурсов с разными морфо-динамическими типами русл, направленности и интенсивности русловых деформаций, условий формирования речных русл. Потреб-

ность в мелкомасштабных картах русловых процессов была реализована в 80-х годах. Важным моментом при разработке принципов картографирования русловых процессов стало применение многоканальных линейных знаков в виде серии вложенных друг в друга полос (лент) различного цвета, штриховки и крапа, вытянутых вдоль реального положения рек на топографической основе. Это позволило показать на картах весь комплекс явлений и процессов, относящихся к речным руслам: характер речных берегов и поймы, морфодинамические типы русл, количественную оценку их переформирований, основные факторы русловых деформаций, характер использования русл рек и антропогенного воздействия на них, распространение и рельеф речных пойм. Сопровождение полос значками еще более расширило возможности показа порогов и водопадов, обвалов и осыпей, проявлений карста в руслах рек. Важным моментом стало использование территории, не занятой линейными знаками, для показа важнейших факторов русловых процессов, имеющих региональное распространение: геолого-геоморфологических условий формирования русла, модуля стока наносов. Для отображения этих факторов был выбран качественный фон: цветовой для одних, штриховкой - для других.

Любое районирование несет на себе печать условности и предполагает ту или иную степень генерализации, поэтому можно проводить районирование территорий по характеристикам объектов, имеющих несплошное (линейное или точечное) распространение, но при условии, что все они в пределах того или иного района относятся только к объекту районирования и не распространяются на те участки территории, где этого объекта нет. Благодаря этому возможно районирование территорий по различным характеристикам русловых процессов при условии,

что все эти характеристики относятся только к руслам или поймам рек, протекающих в пределах каждого района.

Такие принципы были применены также для составления других карт русловых процессов, отражающих различные направления, связанные с деятельностью рек. В итоге к середине 90-х годов в картографировании русловых процессов оформилось четыре направления: общее (фактологическое и синтетическое), специальное (тематическое), атласное и прикладное.

При специальном (тематическом - водохозяйственном) русловом картографировании выявляются конкретные черты русловых процессов, определяющие характер использования водных и земельных ресурсов, экологическую обстановку на берегах рек и т.д. Содержание специальных русловых карт определяется задачами, поставленными перед составителями, но принципы и методы картографирования остаются теми же, что и при создании общих карт.

Специальными русловыми картами являются карты экологического состояния речных русел и пойм масштаба 1:8 000 000 и ее европейской части масштаба 1:4 000 000, составленные в рамках программ «Экология России» и «Экологическая безопасность России». Экологическое состояние пойменно-руслового комплекса оценивается на них по степени экологической напряженности, выраженной в баллах по единой для всех карт шкале, где 5 баллов соответствует максимальной степени экологической напряженности, 1 балл - минимальный, а 0 баллов означает ее отсутствие.

Первая серия состоит из четырех карт, три из которых фактологические. Они показывают частную экологическую напряженность на реках, вызванную отдельными природными и антропогенными факторами. На первой карте приведена экологическая оценка темпов размыва

берегов рек и антропогенной механической измененности русл. Интенсивный размыв берегов - экологически неблагоприятное явление на прибрежных территориях не только для жизни и деятельности человека, но и для существования всей биоты. При размыве берегов на больших реках со средней скоростью более 10 м/год создается максимальная экологическая напряженность (5 баллов); при уменьшении скоростей размыва берегов, сложенных трудноразмываемыми породами, она снижается до 0 баллов. На малых реках возможность размыва берегов оценивается качественно - по вероятности и массовости этого процесса. Максимальная экологическая напряженность, вызванная механическим изменением русл средних и крупных рек, выражается в доле измененного русла от всей длины реки. Так, напряженность в 5 баллов возникает в русле, измененном более чем на 90 %. На малых реках учитывается степень заиления их русл. Экологическая напряженность, вызванная размывом берегов и измененностью русл средних и крупных рек, показывается серией полос, вытянутых вдоль их изображения на основе: на центральной помещена антропогенная напряженность, а на правой и левой - размыв соответственно правого и левого берегов. Экологическое состояние малых рек отображается в виде схем районирования, выполненного по интенсивности размыва берегов малых рек и по степени заиления их русл.

На второй карте приведена экологическая оценка антропогенных изменений гидрологического и руслового режима рек. На средних и крупных реках она связана с различной длиной мелководно-осушной зоны и скоростью аккумуляции наносов выше водохранилищ, со срезкой пиков половодий и понижением меженных уровней воды в нижних бьефах гидроузлов. Последнее также обусловлено разработкой крупных русловых карьеров. Данная информация показывается в масштабе карты

в виде полос вдоль соответствующих отрезков рек и водохранилищ. Экологическое состояние малых рек оценивается путем районирования, выполненного по продолжительности их естественного пересыхания и сокращения стока при орошении.

Третья карта посвящена экологическому состоянию пойм рек, которое определяется по степени влияния водохранилищ и крупных русловых карьеров, понижающих или повышающих уровни половодий, что, в свою очередь, приводит к изменению пойменных ландшафтов. К таким последствиям приводит и сельскохозяйственное использование пойм.

Четвертая карта - синтетическая. На ней приведена интегральная оценка территории по экологическому состоянию речных русел и пойм. Оценка представлена в виде картограммы, на которой экологическая напряженность, связанная с малыми реками, показана сетью квадратов с различными значениями интегральных баллов. В зависимости от этих значений квадраты объединены в пять групп, которым на карте соответствуют пять групп районов с разной экологической напряженностью. Долины крупных рек, показанных на карте в масштабе, делятся по интегральной оценке экологической напряженности на отрезки равной длины.

Создание мелкомасштабных общих и специальных землеустроительных, инженерных и экологических карт речных русел представляет собой новое направление в тематическом картографировании.

28 сентября 1999г. выведен на орбиту искусственный спутник Земли (ИСЗ) космический комплекс (КК) «Ресурс-Ф1М» № 2 для изучения природных ресурсов, экологического контроля, решения задач социально-экономической сферы, а также для реализации международных контрактов и проектов. С учетом повышенного спроса на фотоинфор-

мацию, получаемую комплексом аппаратов СА-20М, было предложено переацелить КК «Ресурс-Ф1» на увеличение объема космической информации высокого разрешения путем расширения полосы захвата. Для этого установлена третья камера СА-20М и исключены два аппарата СА-34, обеспечивавшие в немодернизированном варианте многозональную съемку. Кроме того, предусматривалось увеличение срока активного существования КК, уменьшение высоты околокруговой рабочей орбиты до 235 км и введение эллиптической рабочей орбиты с минимальной высотой 180 км и сроком функционирования на ней 2-3 сут.

Ожидаемое от модернизации КК «Ресурс-Ф1» увеличение экономического эффекта при практическом использовании получаемой с его помощью информации связано с двумя факторами: с увеличением объема информации и улучшением разрешения на местности. В результате эксплуатации «Ресурса-Ф1М» № 2 заснято 12 млн.кв.кв. территории земного шара, в том числе 4,9 млн.кв.кв. территории стран СНГ. В период съемок на большей части территории, входившей в плановую ситуацию, наблюдались неблагоприятные метеорологические условия.

По материалам космической съемки с КК «Ресурс-Ф1М» № 2 могут быть изготовлены:

- контактная печать на бумаге (черно-белая и цветная);
- увеличенная печать фрагмента снимка на бумаге (формат 30 x 40 см, черно-белая и цветная);
- контактная печать на пленке (черно-белая и цветная);
- цифровая запись космических фотоснимков (черно-белых и спз) на CD-ROM;
- цифровые фотопланы на CD-ROM;
- компьютерные космофотокарты на CD-ROM;

традиционные фотосхемы, фотопланы;
 другая продукция по спецтребованиям заказчика.

Для обоснования возможности использования спектрозональных снимков СА-20 (исходный масштаб 1:240 000, увеличение 8-10, разрешение на местности 3,5-5,0 м) в целях обновления топографических карт масштаба 1:25 000 в Госцентре «Природа» с 1995 по 1998гг. выполнены исследования геометрических и изобразительных свойств этих снимков, разработана и в настоящее время внедрена в производство новая аналогово-цифровая технология создания фотопланов.

В результате оценки качества фотопланов, изготовленных по аналогово-цифровой технологии для Астраханского АГП, было установлено:

отсутствие мозаичности фотопланов, изготовленных с одного снимка;

минимальное или полное отсутствие различий фототона, получаемое на границе сшивки фотоплана цифровым путем, изготовленного из нескольких снимков (при одинаковых условиях съемки);

отсутствие несовмещений контуров по сводкам со смежными фотопланами, полученными с одного снимка и минимальные расхождения по сводкам - до 0,2 мм при допуске 1,5 мм (РТМ-ГПЦ. 25301.00520, 1988) для фотопланов, изготовленных с разных снимков;

отсутствие или допустимое несовмещение контуров (до 0,7 мм), получаемое при сшивке цифровым путем одного листа фотоплана, изготовленного из нескольких снимков;

средняя квадратическая ошибка расхождения контрольных точек при трансформации составила 0,28 мм в масштабе при допуске 0,5 мм.

При наложении копий издательских оригиналов на изготовленные фотопланы было получено полное совмещение контуров, что показыва-

ет высокую точность трансформирования исходных космоснимков. Изготовленные фотопланы обеспечивают четкое распознавание основной части контурной нагрузки карты.

Все работы по цифровой обработке снимков для исследования их геометрических свойств и создания цифровых фотопланов были выполнены полностью по технологии, включающей блок программ определения элементов внешнего ориентирования, трансформирования полного снимка, вырезания из него заданной трапеции, нанесения километровой сетки, зарамочного оформления и оценки точности готового фотоплана.

Как известно, содержание топографических карт масштаба 1:25 000, согласно требованиям действующих нормативных документов, формируется 418 условными знаками и 406 качественными и количественными характеристиками объектов картографирования. Материалы космического фотографирования, полученные аппаратами «Ресурс-Ф1М» обеспечивают непосредственное получение по снимкам информации о картографируемых объектах обновляемых карт данного масштаба с полнотой до 70 % от общего объема информации, отображаемой на топографических картах масштаба 1:25 000, а также порядка 55-60 % от общего объема качественных и количественных характеристик объектов местности. Такие показатели имеются и при применении аэро съемки. При космосъемке, хотя и имеющей более мелкий масштаб, чем аэро съемка, используются спектрально-зональные высокоразрешающие пленки, а съемка производится в идеальных условиях космического полета.

Оценка результатов визуального и «экранного» дешифрирования КК «Ресурс-Ф1» показала следующее. Небольшие трудности при дешифрировании снимков вызывают искусственные малоразмерные элементы содержания карт. Уверенно обнаруживаются и опознаются: чет-

кие элементы местности, железные, шоссейные, улучшенные грунтовые дороги, каналы, контуры пашни, крупные строения, обрывистые берега, песчаные острова, главные проезды в населенных пунктах, карьеры и т.д. По фотоизображению обнаруживаются, но требуют дополнительного сбора характеристик мелкие строения, мосты, контуры камыша, береговая линия мелких озер, пересыхающие водотоки, сухие русла и промолны и т.д. Не обнаруживаются, но опознаются по косвенным признакам: линии связи, колодцы, отдельно стоящие мелкие строения и другие малоразмерные объекты.

Выполненные опытно-производственные работы свидетельствуют о целесообразности использования КК «Ресурса-Ф1М» в топографо-геодезическом пространстве при строгом выполнении требований действующих нормативных документов по сбору информации о картографируемых объектах и их характеристиках, дешифрировании под увеличением и в проходящем свете и при соблюдении других требований.

Таким образом, по результатам экспериментальных и производственных работ можно сделать вывод о том, что снимки с КК «Ресурс-Ф1М», по своим геометрическим и изобразительным свойствам могут быть использованы для обновления топографических карт масштаба 1:25 000. Но должен соблюдаться строго дифференцированный подход при использовании этих снимков в работе с учетом конкретных физико-географических условий.

Госцентр «Природа» располагает определенными технологическими и техническими возможностями для решения этой задачи. Разрабатываемая технология предусматривает возможность повышения качества и точности конечной продукции за счет ее модернизации, включающей: доработку программного обеспечения с целью более полного учета геометрических искажений снимка; использование цифровой модели

местности при трансформировании; создание программной оболочки, внедрение более современных технических средств ЭВТ и ввода-вывода информации и др.

Материалы космической съемки дешевле материалов аэрофото-съемки примерно в три раза, экономия средств ощутима. Госцентр готов передавать АИИ как оцифрованные оригинальные снимки КФА-1000 для дальнейшей их обработки силами самих предприятий, так и готовые цифровые фотопланы в аналоговой и цифровой форме. Здесь можно отметить, что КК «Ресурс-Ф1М» имеет резервы для дальнейшего повышения эксплуатационных характеристик получаемой информации, и работы по его совершенствованию следовало бы продолжить, а запуски сделать систематическими.

Фонд картографических материалов на бумажной основе не удовлетворяет отрасли либо по степени актуальности (устарел, разновремен), либо по точности (как правило, слишком мелкий масштаб), либо по степени полноты (не отображал всей необходимой для кадастра информации). Картографические источники, которые можно было бы применить для кадастра, зачастую отсутствовали, а на имеющихся фактические границы значительной доли землепользований заметно отличаются от их границ, установленных юридически. Отсюда возникает задача создания новых и обновления существующих, но уже цифровых карт, результатом чего должны стать созданные в сжатые сроки, и потому актуальные, топографические и фактологические данные на машинных носителях, охватывающие объекты кадастрового учета на возможно позднюю дату, с соблюдением необходимой степени полноты и точности.

Основные принципы ведения Государственного земельного кадастра (ГЗК) - объективность и полнота сведений, непрерывность ведения

и принцип экономичности - делают кадастровые работы по-настоящему сложной задачей. Поэтому применение современных информационных технологий при ведении автоматизированных систем кадастра - это наиболее оптимальный, если не единственный, выход. Тогда переход от традиционной (бумажной) формы ведения кадастра и связанного с ним документооборота к электронной форме позволит быстро и оперативно реагировать на запросы пользователей, получать наиболее объективную картину процессов, происходящих на управляемой территории.

Основой автоматизированных систем кадастра является достоверная и точная топографическая информация. Точность и актуальность топографической информации - это залог будущего развития и использования системы земельных ресурсов региона. Наряду с топографо-геодезическим обеспечением земельного и многоцелевого кадастра не меньшая роль в ГЗК отводится формированию так или иначе связанных с топографической основой обширных семантических баз данных, аккумулирующих всю фактологическую информацию по единицам кадастрового учета. Именно поэтому для эффективного управления и планирования развития территориального кадастра, мониторинга земель и рационального природопользования в мировой практике в качестве технологий, отвечающих требованиям комплексного анализа ситуаций на местности (оперативного реагирования и анализа ситуации на подведомственной территории), используются технологии географических информационных систем (ГИС - технологии), объединяющих фактологические базы данных с позиционными.

Автоматизация в сфере кадастра развивается постепенно, ареалами, концентрируясь вокруг наиболее продвинутых команд специалистов. Это объясняет и многообразие подходов к автоматизации, и довольно широкий набор инструментальных средств, используемых для

получения и обработки цифровой кадастровой информации. Однако доступ к этой информации необходимо иметь (конечно, в рамках строго регламентируемых полномочий) значительному кругу физических и юридических лиц.

Развитие сетевых технологий и значительное удешевление решений объединения автономных вычислительных систем в информационные сети позволяют широко использовать их в кадастровых информационных системах. Это снижает затраты на создание таких комплексов и их техническое сопротивление. Наиболее распространенной моделью работы в сети стала модель «клиент/сервер». Она предполагает, что из двух субъектов сетевого взаимодействия один является сервером, т.е. предлагает сетевым клиентам какую-либо услугу, другой - клиентом, который ею может воспользоваться. Существует много вариантов сетевых услуг и соответственно серверов. Это могут быть файл-серверы, предлагающие клиентам хранить свои файлы на больших сетевых дисках; принт-серверы, позволяющие печатать по сети на дорогостоящем цветном принтере; серверы баз данных, предоставляющие клиентам доступ к централизованному информационному хранилищу какой-либо организации и т.д.

Главное, эпохальное достижение в развитии сетевого информационного взаимодействия - это приход эры глобальных сетей. Оно даст рассеянным в пространстве пользователям возможность обращаться к информации, разделенной расстоянием и стандартами, как к единому, логически целостному хранилищу. Пользователем некоторой совокупности информации должны соблюдаться следующие условия.

Единство источника. Пользователи должны иметь возможность получать любые необходимые для работы данные из одного и того же источника информации, т.е. указывать один и тот же адрес сервера в се-

ти, использовать один и тот же протокол независимо от собственного положения в пространстве.

Единство операционной среды. Для получения необходимой информации пользователи должны применять одно и то же программное средство, несмотря на тип вычислительной платформы. Такое программное средство должно позволять извлекать информацию и манипулировать ею сходным образом независимо от природы самой информации (естественно, в пределах, не затрагивающих специфику структуры данных).

С этих позиций наиболее перспективной информационной средой можно признать службу World Wide Web (WWW). Это самая удобная для конечных пользователей служба в Интернет. Именно с появлением Web (WWW) эксперты связывают лавинообразное повышение интереса к глобальным сетям за последние два-три года. World Wide Web переводится, как «всемирная паутина», и темпы увеличения числа пользователей и Web-серверов действительно позволяют говорить об Интернет, как об информационной паутине, опутавшей Землю. О популярности Web свидетельствует тот факт, что для большинства пользователей Интернет и Web - синонимы, хотя Web - лишь одна из сетевых служб.

Повышение популярности стека протоколов TCP/IP, на котором базируется Интернет при построении локальных и региональных сетей, позволяет в дальнейшем говорить о Web, как о самостоятельном понятии, не привязанном конкретно ни к глобальным, ни к локальным сетям, т.е. система Web стала достаточно стандартным компонентом сетевого сервиса во всех без исключения сетях, базирующихся на TCP/IP.

Среда Web очень хорошо отвечает требованиям единства источника и операционной среды. При помощи Web-страниц в последние годы успешно публикуется текстовая, табличная, графическая, звуковая и

видеоинформация. Такие широкие возможности базовой технологии позволяют организовать некую единую точку входа в информационное пространство путем создания Web-сервера, играющего роль информационного шлюза. Зная сетевой адрес этого сервера, пользователи из любой точки сети могут получить доступ к требуемой информации самого различного характера. При этом, независимо от информационного содержания и оформления сервера, в качестве клиентской части выступает одна единственная программа - Web-браузер. Существует несколько Web-браузеров различных производителей, но все они обеспечивают эквивалентное отображение всех Web-страниц (по крайней мере, удовлетворяющих стандартам языка HTML, используемого для разметки Web-страниц). Кроме того, версии одного из самых популярных браузеров - Netscape Navigator - существуют для всех популярных вычислительных платформ, которые могут быть использованы для автоматизации кадастра. К таким платформам, в первую очередь, можно отнести Microsoft Windows на компьютерах с процессорами Intel. Некоторое число компьютеров с операционной системой UNIX используются в кадастре как серверы или специализированные рабочие станции. Поэтому их в качестве распространенной платформы для организации клиентских рабочих мест для доступа к кадастровым базам данных можно не рассматривать.

Благодаря многим своим достоинствам, Web представляется очень удобной средой для организации серверов кадастровой информации. Клиенты сети, находящиеся в различных ведомствах и учреждениях на значительных расстояниях, получают доступ ко всей совокупности кадастровой информации посредством Web-браузера, указав единственный сетевой адрес. При этом даже неважно, какой тип компьютера они используют. Это может быть UNIX-система, персональный компьютер с

Microsoft Windows или Apple Macintosh. Однако если с доставкой гипертекста и мультимедиа-информации через Web никаких проблем не возникает, то с картографической информацией все же есть определенные трудности. Пока еще не существует индустриального стандарта, поддерживаемого ведущими производителями, на доставку картографической информации с Web-сервера клиенту. Вместо этого основные участники рынка Web-картографии предлагают собственные решения, отличающиеся как сложностью реализации, так и предоставляемыми возможностями. В настоящее время разработаны три технологии распространения картографической информации в Web, которые различаются в основном типами предоставляемой информации: растровые изображения, векторная графика и активные графические объекты.

Растровые изображения очень глубоко проникли в Web-технологии и стали одним из самых важных элементов содержания, оформления и организации интерактивного взаимодействия с клиентом. Именно поэтому идея использовать растровое изображение для визуализации картографических документов в Web стала так популярна. Формирование карты в этом случае происходит следующим образом. От клиента поступает запрос на Web-сервер переднего уровня, а тот переадресовывает его картографическому серверу (рисунку). В запросе указываются координаты интересующего участка территории и состав объектов. Для выполнения такого запроса сервер приложений, генерирующий карту, должен иметь соединение с геоинформационной базой данных. Сервер, выступая, в свою очередь, как клиент базы данных ГИС, получает необходимую информацию, готовит в оперативной памяти компьютера графическую композицию и растрирует ее. После этого готовая растровая картинка вставляется в Web-страницу, сгенерированную по шаблону. Страница отсылается пользователю, и он видит карту

на запрошенную территорию. Малейшие изменения в изображении требуют повторения всей процедуры обработки нового запроса и получения новой растровой картинки. Кроме того, растровые изображения, как правило, довольно велики по объему, что может увеличить трафик (интенсивность обмена информацией) и отрицательно сказаться на общей производительности информационной системы.

К достоинствам данного подхода следует отнести минимизацию дополнительных затрат на разработку новых стандартов и программного обеспечения (что перекладывается на пользователей посредством цены), а также совместимостью со всеми информационными технологиями. Отрицательных моментов у этого метода не меньше, чем положительных. Самый главный состоит в том, что растровое изображение, размещенное на Web-странице, мало чем отличается от обычной бу-мажной карты. А это как раз то, от чего предлагают уйти ГИС-технологии, но придать такой карте некоторую интерактивность все же можно. Для этого надо определить для данного изображения набор активных областей и связанных с ними ссылок. Тогда пользователь сможет переходить по гиперссылкам на соответствующую запросам информацию посредством наведения на активную область курсора с одновременным нажатием левой клавиши «мыши» (на языке пользователя - сделать щелчок по объекту на дисплее). Самостоятельная реализация такого подхода достаточно сложна. Если программное обеспечение картографического сервера выполняет подобные функции, то это снимает с разработчиков большинство проблем. Но так как каждый щелчок по карте требует пространственного анализа, выполняемого на сервере, это создает значительную дополнительную нагрузку на Web-сервер. Неудобно и то, что полученную растровую карту нельзя масштабировать, сдвигать просматриваемую территорию. Нельзя задать состав отобра-

жаемых объектов без дополнительного обращения к серверу и регенерации карты. Этот способ распространения картографической информации отлично подходит для аэрокосмических изображений, которые, являясь по своей природе растровыми, не могут быть представлены иным способом. Такая специфика надежно защищает «растровый подход» от забвения, закрепляя за ним его собственную нишу.

Одним из наиболее типичных представителей продуктов такого класса является Internet Map Server (IMS) компании «ESRI» (<http://www.esri.com/>). Он позволяет публиковать в сети файлы ArcView GIS shapefile, покрытия Arc/Info, слои Spatial Database Engine (SDE), CAD-чертежи в форматах Autodesk DWG, Autodesk DXF и Intergraph IGDS (MicroStation DGN) и распространенные форматы растровых изображений. Хотя исходная кадастровая информация может храниться и сопровождаться в векторном формате, клиент всегда будет получать растровый «слепок» реальной базы данных. IMS позволяет делать активные ссылки в растровой карте сразу на несколько классов объектов. Но число активных классов не может быть очень большим из-за того, что при большой плотности объектов на карте ссылки могут отрабатываться неверно. IMS существует в двух вариантах: ArcView и MapObjects. Если первый больше ориентирован на конечных пользователей, желающих без труда публиковать свои данные, то второй - скорее на разработчиков Интернет-приложений. IMS как сервер приложений может работать с различными Web-серверами переднего плана, поддерживающими NSAPI/SAPI Web-серверные расширения, в том числе с Netscape Enterprise Server, Netscape FastTrack и Microsoft Internet Information Server. Большинство продуктов, конкурирующих с IMS, также могут генерировать растровые картографические изображения, но кроме

этого они предоставляют пользователю возможность работать с более удобной для таких целей векторной графикой.

Векторная графика достаточно обычное явление в Web, но технически она сложная. Основные преимущества векторного изображения перед растровым: возможность оперировать отдельными объектами, произвольно масштабировать картографический материал без потери качества изображения, свободно перемещать просматриваемую область в пределах загруженной с сервера порции информации, меньший объем трафика и, соответственно, сокращение времени отклика системы. Относительный недостаток векторного подхода заключается в том, что для просмотра векторной графики одного стандартного Web-браузера недостаточно. Отсутствие даже упоминания о векторной графике в стандарте HTML заставляет использовать дополнительные модули для браузеров, которые могут визуализировать полученный от сервера объект в виде карты.

Наиболее распространенным стандартом векторной графики в Web является формат CGM. Он использует, например, такой продукт для картографии в Интернет, как MapGuide компании «Autodesk» (<http://www.autodesk.com/>). Учитывая широкую известность CGM и многолетний опыт разработчиков, выбор формата вполне разумный. Бесплатно распространяемый модуль для просмотра карт, встроенный в Web-страницу, - Autodesk MapGuide Viewer - дает возможность пользователям операционных систем Microsoft Windows, Apple Macintosh и Sun Solaris динамично изменять вид карты без перезагрузки информации с сервера, что значительно повышает скорость работы. Пользователям остальных платформ из-за отсутствия соответствующей версии Autodesk MapGuide Viewer придется довольствоваться уже описанным способом работы со стандартными растровыми изображениями, кото-

рые будет генерировать MapGuide Server. Но CGM не единственный стандарт векторной графики в Web. Недавно появился язык разметки векторной графики для Web - Vector Markup Language (VML), поддерживаемый консорциумом World Wide Web (W3), который объединяет таких серьезных участников рынка информационных технологий, как «Autodesk», «Hewlett-Packard», «Macromedia», «Microsoft», «Visio Corporation» и др. Потенциальным достоинством VML является то, что он полностью описан на языке XML, ставшим в последнее время достаточно популярным в Web. HTML, и XML - подмножества более мощного языка разметки SGML (Standard Generalized Markup Language, стандарт ISO (Standard Generalized Markup Language, стандарт ISO 8879)). В силу этого генетически более близкий к Web-технологиям формат векторной графики VML, поддерживаемый финансовой мощью участников консорциума W3, может в ближайшем будущем занять место всеобщего стандарта.

Благодаря таким продуктам, как MapXtreme (<http://www.mapinfo.com/>) компании «MapInfo» картографический сервер VRML-графики для сетей Интернет/Интранет доступен на платформах Windows NT и Java. В качестве базового решения MapXtreme предлагает генерацию карты в собственном векторном формате, для просмотра которой на клиентском месте требуется установить дополнительный модуль. В то же время, конфигурация MapXtreme может гибко настраиваться, так что пользователям будут доступны карты в формате VRML. Поскольку поддержка VRML имеется практически на всех платформах, этот формат может оказаться более предпочтительным, чем собственный. В любом случае MapXtreme, как и Autodesk MapGuide, может генерировать растровые изображения, что позволяет подключаться к этому серверу любому стандартному Web-клиенту.

Активные графические объекты - нечто особенное и непохожее ни на растр, ни на вектор. В этом подходе объединены преимущества векторной графики, возможности растровой графики и способность общения пользователя с самим объектом без дополнительного соединения с Web-сервером. Данную технологию под названием ActiveCGM активно продвигает в качестве заменителя устаревшего CGM компания «InterCAP» - дочернее предприятие корпорации «Intergraph». Возможности ActiveCGM-объектов значительно шире, чем у простых векторных или растровых картинок. В них могут быть заданы способы и степени взаимодействия отдельных векторных элементов, определены их степени свободы, что позволяет, например, осуществлять анимацию. Каждому графическому элементу может быть соотнесена реакция на отдельные виды событий. Например, объекты на карте могут подсвечиваться при перемещении над ними курсора «мыши» для визуального контроля при выборе картографических объектов или будет появляться (всплывать) дополнительная информация об объекте карты при задержке курсора над ним. После щелчка на каком-либо объекте на дисплее можно получить развернутую атрибутивную информацию. Если на данную территорию есть аэрофотоснимок, то его можно размещать как подложку для векторной графики. И все это пользователь увидит на Web-странице.

В ActiveCGM для пользователя доступен один векторный слой для пометок. Встроенный векторный редактор позволяет делать на карте пометки и исправления (redining). Потом ее можно отпечатать на принтере или отправить всю Web-страницу с большой красной стрелкой на карте своему коллеге по электронной почте, указав таким образом обсуждаемый объект. Активная графика позволяет общаться на языке географии, что делает работу более продуктивной. Так как ActiveCGM

совместим с CGM, это придает ему определенные удобства. Картографический Web-сервер производства «Intergraph» (<http://www.intergraph.com/>) под названием GeoMedia Web Map способен генерировать графику самого разного типа. Это и растр, и вектор, и активные объекты ActiveCGM. GeoMedia Web Map, как и все продукты «Intergraph» серии GeoMedia, обладают еще одной интересной особенностью. Они могут напрямую, без специального преобразования, обращаться к хранилищам пространственной информации в большинстве основных форматов: MGE, FRAMME, ArcInfo, ArcView, GeoMedia, Oracle Spatial Cartridge, MapInfo и CAD-чертежи в форматах Autodesk DWG и Intergraph IGDS (MicroStation DGN). Данная особенность хорошо согласуется с концепцией единства источника и операционной среды. Все пользователи работают со стандартными Web-клиентами, нисколько не беспокоясь не только о различиях собственных компьютеров, но и о положении кадастровой базы данных в сети и даже о ее родном формате, проекции и системе координат.

В зависимости от потребностей и объема информации кадастровые базы данных могут обслуживаться разными системами управления базами данных, как настольными уровнями Microsoft Access, так и мощными многопользовательскими промышленными системами типа Oracle. Поддержка картографическим сервером GeoMedia Web Map баз данных разных форматов, управляемых различными системами, позволяет констатировать что этот продукт способен быть основой больших, разветвленных информационных сетей отдельных предприятий, ведомств и государственных органов. Активные графические объекты ActiveCGM уже несколько лет применяются во всем мире в информационных системах крупнейших компаний мира, входящих в «Fortune 100».

Web-технологии, при правильном применении могут существенно сократить материальные затраты. Из-за высокой стоимости и трудоемкости создания цифровых кадастровых документов (как топографических, так и фактологических) на значительные по площади территории в крупных масштабах оптимальным представляется путь многоаспектного, на паритетных и взаимовыгодных началах, использования такой информации в сетевой среде. Землеустроительные организации, договорившись о правах и обязанностях при совместном создании и использовании единого картографического материала, могут создавать эффективные и производительные информационные системы, помогающие более обоснованно принимать решения, управлять территориями, вести учет интересующихся объектов и контролировать их, исследовать природные ресурсы на мелиорируемых землях.

Автоматизированные системы землеустройства всех уровней могут и должны служить основой для создания более широких систем управления территорией на базе геоинформационных и сетевых технологий. В этом случае к развертыванию составляющих подсистем подключаются все заинтересованные в регионе службы и организации, участвующие в управлении территорией. Такой подход к разработке систем территориального управления позволяет, во-первых, начать развертывание системы с решения задачи большой государственной и экономической важности. И во-вторых, грамотно построенная стратегия реализации проектов землеустроительных ГИС, особенно таких рентабельных и социально-значимых подсистем, как учет и регистрация мелиорируемых земель и другие, обеспечит достаточно быструю окупаемость и позволит создать источник дополнительного финансирования для дальнейшего развития информационной инфраструктуры в целом.

5. Картографирование мелиорируемых земель при землеустройстве

5.1. Основные этапы крупномасштабного картографирования

Все работы при крупномасштабном почвенном картографировании можно подразделить на три этапа: подготовительные работы; полевые почвенные исследования и почвенная съемка; камеральные работы. Ниже переходим к их рассмотрению.

Качество полевых почвенных исследований во многом зависит от подготовительных работ. Основными задачами в предполевой подготовительный период являются:

1. Составление программы, разработка методики и плана работ с указанием объема и сроков её выполнения. В зависимости от цели исследования и степени изученности почвенного покрова устанавливается масштаб почвенной съемки.

2. Сбор и изучение литературы о почвах и условиях почвообразования района. Изучению в этом случае подлежат все имеющиеся материалы по геологии, геоморфологии, климату, растительности, почвам, степени хозяйственной освоенности территории и др.

3. Оценка почвенно-картографического материала разных масштабов района исследований, подготовка планово-картографической основы соответственно масштабу почвенной съемки.

4. Составление предварительной рабочей классификации почв (систематического списка), согласование её с единой номенклатурой морфолого-генетических показателей почв, их агрономическая оценка.

При составлении рабочей классификации должны быть учтены региональная и зональная классификация почв.

Основные виды полевых работ. Изучение почв в полевых условиях сопряжено с определенными трудностями, так как почвы непосредственно не могут наблюдаться. Поэтому большое значение приобретает учет косвенных признаков, указывающих на изменение почвы: рельеф, почвообразующие породы, растительность, которые доступны для полевых наблюдений,

Полевые работы по составлению почвенной карты включают следующие виды работ:

- 1) полевое определение почв;
- 2) выявление границ распространения;
- 3) нанесение почвенных границ на топографическую основу.

Для изучения и определения почв в природе, а также для определения границ между различными типами почв закладывают специальные почвенные разрезы (ямы). Разрезы бывают трех типов: полные разрезы (основные), полуямы (контрольные) и прикопки (поверхностные).

Полные разрезы делают с таким расчетом, чтобы были вскрыты все почвенные горизонты и верхняя часть материнской породы. Такие разрезы, заложенные в наиболее типичных местах, служат как для детального изучения морфолого-генетических признаков почв, так и для взятия образцов почвы из основных генетических горизонтов для физико-химического анализа. Обычно в практике полевых почвенных исследований с целью картографирования почв глубина почвенных разрезов не превышает 1,5 - 2 м (размер ямы 0,8 x 1,5 x 2). При определении места почвенного разреза большое внимание уделяется оценке рельефа. Разрезы должны быть размещены таким образом, чтобы каждый элемент

рельефа (склон, вершина холма, терраса и т. д.) был охарактеризован основным почвенным разрезом.

Полюямы, в отличие от почвенного разреза, закладывают на глубину от 75 см до 125 см. Они используются для дополнительного изучения основной части почвенного разреза (определения мощности гумусового горизонта, глубины вскипания карбонатов, залегания солей), а также для определения площади распространения почвы.

Прикопки представляют мелкие разрезы глубиной менее 75 см и служат для уточнения почвенных границ. Обычно они закладываются между поляями в тех местах, где намечается смена почвы.

Чтобы обеспечить точность почвенной карты соответствующего масштаба, необходимо заложить определенное количество почвенных разрезов на единицу площади (рис. 26).

В настоящее время при картографировании почв выделяют три категории сложности почвенного покрова:

I категория - степные районы с равнинным и расчлененным рельефом и однородным почвенным покровом;

II категория - степные районы с расчлененным рельефом и неоднородным почвенным покровом (почвенные комплексы занимают более 30% площади);

III категория - а) горные и предгорные районы, б) степные и пустынные районы со сложной комплексностью почвенного покрова (более 30%).

Для обеспечения точности картографирования применительно к масштабу составляемой почвенной карты устанавливается следующее количество почвенных разрезов на 1000 га площади (табл. 14). Во время полевых исследований ведется также почвенный журнал, где последовательно записывают: географическое положение почвенных разрезов;

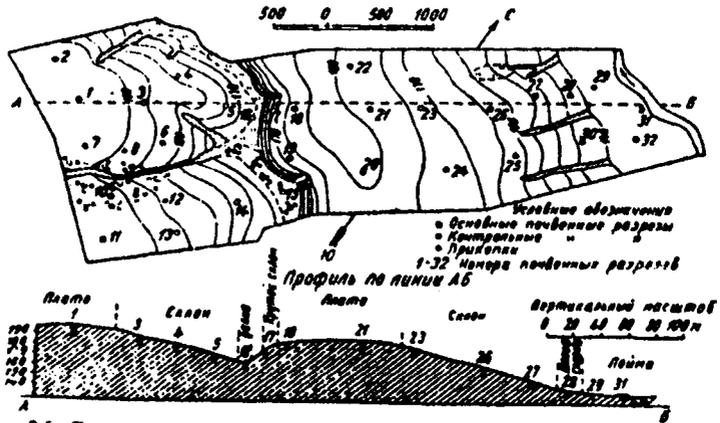


Рис.26. Схема расположения разрезов по площади обследования

Таблица 14

Определение количества разрезов в зависимости от масштаба картографирования и категории местности (на 1000 га площади).

Масштабы картографирования	Категории местности		
	I	II	III
1: 10000	100	125	167
1: 25000	33	40	50
1: 50000	17	20	25

их положение на элементах рельефа или формах; характер растительности; агрономическую оценку почвы; глубину вскипания от НСІ; характеристику генетических горизонтов, их мощности и признаков (окраска, структура, влажность, плотность, новообразования и др.); физические и

химические свойства почв; полевое определение почв, их агрономическая оценка.

Помимо ведения полевого дневника важным является взятие почвенных образцов. Образцы почв берутся преимущественно из основных разрезов строго по генетическим горизонтам. Схема взятия почвенных образцов приведена на рис. 26. В отдельных случаях кроме почвенных образцов необходимо получение монолита, представляющего вырезанную ненарушенную почвенную призму, размером $1 \times 0,2 \times 0,1$ м.

Только после того, как с помощью полных разрезов будут изучены морфологические и физико-химические признаки почв, производится предварительная классификация почвенных разностей.

Важным этапом составления почвенной карты является *определение почвенных границ* и нанесение почвенных контуров на карту. Определение границ распространения различных почв производится непосредственно в поле на основе учета взаимодействия факторов почвообразования (растительности, рельефа, материнской породы и др.). Исходными данными для этого служат почвенные разрезы, полуямы и прикопки. Их закладывают на тех участках, где отмечены резкие изменения рельефа и растительности. Почвенные разрезы и прикопки располагают по линии, идущей перпендикулярно к наблюдаемой границе перехода от одного элемента рельефа к другому.

Значительно труднее определить границы почв при нерезких изменениях рельефа и растительности. В этом случае граница между смежными почвенными контурами определяется методом интерполирования по данным полуям и прикопок.

При составлении детальных почвенных карт (1 : 2 000), когда требуется наибольшая точность в определении почвенных границ, применяется почвенный бур, с помощью которого берутся образцы до

глубины в 2 м. При таком определении легко проследить изменения мощности гумусовых горизонтов, карбонатности, оглеения и других свойств почвы.

Границы распространения каждой почвы наносятся на основу карты обязательно в поле, в соответствии с характером положения горизонталей.

В практике полевых почвенно-картографических работ допустима следующая точность в нанесении почвенных контуров.

Точностью почвенной карты называется степень соответствия отображенного на ней размещения почв с размещением почв в природе.

Точность почвенной карты обуславливается принятой классификацией и заданным масштабом (табл. 15).

При составлении почвенной карты масштаба 1: 25 000 более точному нанесению почвенных границ мешает применяемая нередко глазомерная привязка почвенных разрезов.

При выделении на карте почвенных контуров необходимо учитывать не только разрешающую возможность масштаба составляемой карты, но и ее научно-практическое назначение. Нужно иметь в виду, что чрезмерная пестрота и дробность контуров почв, близких по своим генетическим и производственным свойствам, вызывает затруднения в использовании такой карты.

Для карт масштабов 1: 10 000 - 1: 50 000 площадь почвенного контура должна быть не менее 0,5 см.

Камеральная обработка является следующим этапом полевых исследований и картографирования почв. На этом этапе выполняются следующие работы:

Материалы полевого обследования почв систематизируются и подвергаются сравнительному просмотру. Отбираются также

Таблица 15

Показатели точности почвенных карт

Масштабы карт	Предельная графическая точность масштаба топографической карты (0,1 мм), м	Практическая допустимая точность карты (0,5-1,0 мм) в м	Предельные допустимые отклонения при нанесении на карту почвенных границ					
			Для почв с резко выраженными границами		Для почв с ясно выраженными границами		Для почв с неявно выраженными границами	
			На карте в мм	В натуре в м	На карте в мм	В натуре в м	На карте в мм	В натуре в м
1: 10000	1,0	5-10	2	20	4	40	10	100
1: 25000	2,5	12,5-25,0	2	50	4	100	10	250
1: 50000	5,0	25-50	2	100	4	200	10	500
1: 100000	10,0	50-100	2	200	4	400	10	1000
1: 200000	20,0	100-200	2	400	4	800	10	2000

образцы для анализов, составляется план аналитических работ по изучению физико-химических свойств почвы, который включает определение таких показателей как содержание гигроскопической воды в разных горизонтах; гумуса; обменных ионов кальция и магния; содержание азота, калия и фосфора.

Определяются также кислотность почв, механический состав по горизонтам и др.

По результатам анализов в дальнейшем будет сделана агропроизводственная оценка почв и определена потребность почв в известковании, обеспеченности фосфором, калием и другими элементами.

В камеральный период на основе просмотра всего собранного материала и лабораторных исследований производится уточнение предвари-

тельной классификации почв. Почвенные границы полевой карты в камеральных условиях не меняются и считаются окончательными.

В камеральный период придается большое значение вопросу *составления окончательного варианта легенды*.

При разработке легенды крупномасштабной почвенной карты обращается внимание на отражение генетических и производственных особенностей почв. В построении легенд карт применяется *типологический принцип* - единый для почвенных карт всех масштабов. Названия почв на карте строятся в соответствии с номенклатурой почв, принятой на почвенных картах крупного и среднего масштабов.

Дробность подразделения почв определяется масштабом карты, её назначением и сложностью почвенного покрова. В классификации почв учтены не только условия почвообразования, но и свойства самих почв.

На крупномасштабных картах очень важно подчеркнуть степень неоднородности почвенного покрова. Обычно почвы разных видов образуют сложные комплексы. Мелкие контура почв, не выражающиеся в масштабе, но важные для характеристики почвенного покрова, следует отображать внемасштабным знаком (например, изображение солодей, солонцов, солончаков).

Явление почвенной комплексности особенно характерно для аридных областей с хорошо выраженным микрорельефом. В этом случае целесообразно проводить *типологию почвенных комплексов* и изображать их особыми фоновыми условными знаками. Для почвенного покрова нередко характерны закономерно повторяющиеся среди основного контура сочетания второстепенных почв (например, болотные и болотно-глеевые почвы среди подзолистых). В этом случае применяют внемасштабные знаки.

Авторский оригинал почвенной карты составляется на подготовленной основе. Если полевой оригинал составлен на основе топографической карты (или плана землепользования), то перенесение почвенной ситуации осуществляется путем простого копирования на световом столе. Когда полевой оригинал составлен на фотоплане, то перенесение почвенной нагрузки ведется с использованием промежуточной копии на кальке. Фотомеханический метод с помощью проектора обязателен в том случае, когда полевой оригинал составлен только на аэроснимках.

Перенесение почвенных контуров с аэроснимков на топографическую основу или фотоплан не вызывает затруднения, так как оба вида основы имеют детальную контурность. Если в качестве основы использован контурный план землепользования, содержащий мало ориентиров, перенесение почвенных контуров с аэроснимка целесообразно производить по клеткам (графическое трансформирование). Этот способ применяется для районов с равнинным или слабовсхолмленным рельефом. Допустимо перенесение почвенных контуров с аэрофотоснимков на топографическую основу с помощью проектора.

Применительно к разрабатываемой легенде почвенных карт строится их цветное оформление.

При оформлении карт крупного масштаба необходимо стремиться к тому, чтобы карта была не только точной в отношении характеристики почв и выделения положения её границ, но и наглядной в передаче специфики почвенного покрова.

Основное содержание почвенной карты передается фоновой раскраской. В настоящее время нет единства в оформлении почвенных карт крупного масштаба. Обычно цвета подбираются с таким расчетом, чтобы они отражали черты сходства и различия генезиса почв. Поэтому

контуры резко различающихся почв должны закрашиваться различным цветом.

Красочная шкала цветового оформления мелкомасштабных карт стабильна. Она основана на том, что теплые и холодные тона распределены в соответствии с генетическими свойствами почв.

При оформлении крупномасштабных почвенных карт использовать красочную шкалу мелкого масштаба не всегда возможно. На участках небольшой площади обычно число почвенных типов ограничено, но встречается большое количество видов и разновидностей почв. Для лучшей читаемости карты в пределах одной и той же зоны целесообразно применять несколько красок. Соответственно виды почв будут отображаться различными оттенками. Для дополнительной характеристики почв (глееватость, карбонатность, эрозионный смыв, комплексность почвенного покрова) используются также цветные штриховки и значки.

В настоящее время на крупномасштабных картах для удобства чтения на красочном фоне применяется система двойных знаков, обозначающих тип, подтип и вид почв. Буквенные индексы значительно облегчают пользование картой особенно для тех районов, где почвенный покров отличается сложным рисунком контуров.

При неоднородности почвенного покрова применяются различные сочетания почвенных индексов. Комплексы почв отображаются индексами, поставленными рядом (например, $\Pi^A_1 \Pi^B$). При пятнистости почвенного покрова индексы соединены знаком плюс ($\Pi^{01}_1 + \Pi^{1B}_1$).

На почвенных картах помимо цветовых и буквенных обозначений для характеристики механического состава применяются различного вида штриховки; внесмасштабные геометрические знаки используются для обозначения интразональных почв, образующих сложную комплексность почвенного покрова (солонцов, солончаков др.).

5.2. Особенности землеустройства и картографирования мелиорируемых земель

Всесторонняя интенсификация сельскохозяйственного производства, применение интенсивных технологий и внедрение других научно-технических достижений в условиях мелиорирования земель, характеризующихся мелкой контурностью и расчлененностью угодий, особенно в зонах старого орошения, не дают желаемого результата. Поэтому важной проблемой является приведение размеров, конфигурации и состояния контуров угодий, полей, севооборотов и в целом всей территории землепользования в соответствие с современными требованиями интенсивного ведения хозяйства при орошаемом земледелии. Создание таких условий в хозяйствах - процесс длительный, требующий больших капитальных затрат и коренного переустройства землепользования путем широкой мелиорации земель. Здесь очень важно, чтобы на основе научно обоснованной организации территории, учитывающей перспективы, задачи и реальные возможности экономики, разработать программу планомерного осуществления мелиорации земель и обеспечить условия нормального функционирования и развития сельскохозяйственного производства. При этом наряду с решением других вопросов, необходимо: увязать линейные элементы инженерного оборудования и организации территории с намеченными к строительству объектами, особенностями почв, рельефа местности, гидрографией; предусмотреть рациональную организацию территории мелиорируемых площадей во взаимосвязи с организацией всей территории землепользований.

Эффективное применение эколого-мелиоративных мероприятий, высокопроизводительной сельскохозяйственной техники и поточно-

групповой технологии в полеводстве достигается, прежде всего, на крупных контурах угодий (полях севооборотов), имеющих правильную конфигурацию, рациональную длину гона, удобную связь с населенными пунктами, производственными центрами. На соответствующих этапах развития сельскохозяйственного производства, особенно в условиях мелкой контурности угодий, размер поля, число полей в севообороте являются подвижными элементами организации территории мелиорируемых земель. Так, углубление специализации и повышение уровня концентрации, применение поточно-группового метода использования техники, вызывает необходимость совершенствования форм устройства территории. При дальнейшем углублении специализации и повышении концентрации сельскохозяйственного производства также будут происходить изменения в составе и соотношении угодий, структуре посевных площадей. Поэтому в схеме землеустройства территории необходимо обосновать и разместить капиталоемкие элементы организации территории и мелиорации земель: открытую проводящую сеть, пруды и водоемы, дороги, лесополосы и др.

Разработанные рациональные способы размещения открытой проводящей сети позволяют на равнинном рельефе местности проектировать, а современная материально-техническая база - создавать в результате мелиораций, контура угодий, обеспечивающие применение индустриальных методов в земледелии. Предпосылкой создания геометрически правильных массивов пашни и других сельхозугодий является наличие закономерности в расположении положительных и отрицательных форм рельефа.

Оценка геоморфологических условий должна состоять в установлении закономерностей расположения всех элементов природной водосборной сети: ложбин, лощин, долин различной морфологии и протя-

женности, а также особенностей строения водораздельных пространств. Это позволяет установить основные направления естественного дренажа междуречий, особенности размещения периодически переувлажненных земель и выработать на этой основе систему размещения мелиоративной сети и элементов организации территории.

Научно-обоснованное землеустройство обеспечивает наведение порядка в использовании мелиорируемых земель, создание территориальной основы для осуществления комплекса организационно-экономических, агротехнических и мелиоративных мероприятий по повышению плодородия почвы, наиболее эффективному и высокопроизводительному использованию земли, сельскохозяйственной технике, трудовых ресурсов, рациональной организации производства, повышению производительности труда, получению максимального количества продукции полеводства и животноводства с каждого гектара сельскохозяйственных угодий при минимальных затратах труда и средств. При землеустройстве мелиорируемых земель решается во взаимной увязке комплекс основных вопросов по: размещению производственных подразделений сельскохозяйственных предприятий; совершенствованию внутрихозяйственной системы расселения, размещению производственных комплексов и других объектов внепоселкового строительства; размещению внутрихозяйственной магистральной дорожной сети; выявлению и освоению новых земель, реконструкции существующей оросительной и коллекторно-дренажной сети; организации сельскохозяйственных угодий и севооборотов; организации территории севооборотов многолетних насаждений, пастбищ и сенокосов; борьбе с эрозией почв; рекультивации земель; специализации и развитию отраслей сельского хозяйства, определению инвестиций и экономической эффективности всех проектных и особенно мелиоративных мероприятий.

При землеустройстве мелиорируемых земель и создании мелиоративных объектов, основанных на применении рациональных способов формирования контуров угодий, целесообразно более детальная разработка в схемах и проектах землеустройства землеустройства вопросов организации территории сельскохозяйственных предприятий. В частности, с учетом выявления мелиоративного фонда, обоснования трансформации угодий, целесообразно осуществлять формирование севооборотных, сенокосных и пастбищных массивов, размещение оросительной и коллекторно-дренажной сети, дорог, лесных полос, создание крупных по размеру и правильной конфигурации контуров угодий, полей севооборотов. Это позволяет согласовать линейные элементы инженерного оборудования землепользований с границами районов, хозяйств, севооборотов и полей. Примером взаимоувязанного размещения контуров (полей севооборотов), дорог, животноводческих комплексов, других производственных центров может служить модель организации территории, отвечающая требованиям индустриального сельскохозяйственно-го производства. При таком расположении контуров (полей) и магистральной дороги обеспечивается удобная связь населенных пунктов с полями и комплексами, создаются условия для взаимосогласованной работы техники по доставке на поля удобрений, семян, горюче-смазочных материалов, вывозке урожая с полей. Магистральная дорога выступает в роли основного транспортного конвейера. Вспомогательными линиями являются длинные стороны контуров (полей), маршруты движения техники механизированных звеньев, специализированных на определенных видах работ.

Проведение мелиорации земель вызывает необходимость упорядочения границ смежных хозяйств и районов, формирования землевладений и землепользований на перспективу и совершенствования внут-

рихозяйственной организации территории с учетом освоения значительных площадей новых земель. При этом создаются условия для формирования землевладений и землепользований рациональных по размерам, расположению и составу земель с правильной внутрихозяйственной организацией территории. Одновременно с формированием землепользований, уточняется специализация хозяйств, намечаются трансформация, состав и соотношение угодий, размещаются животноводческие комплексы и фермы, выполняются расчеты и обоснования по развитию сельскохозяйственного производства.

Размещение животноводческих комплексов и ферм, расчет их мощности осуществляется в соответствии с ростом продуктивности угодий и вовлечением в сельскохозяйственное использование имеющихся резервов освоения земель на определенную перспективу. По мере развития кормопроизводства в конкретном хозяйстве должно расширяться существующее или вестись новое строительство животноводческих комплексов и ферм. В целях создания предпосылок для рационального устройства территории целесообразно вокруг животноводческих комплексов и ферм сформировать земельные массивы. Количество и размеры контуров (полей), входящих в состав массива, устанавливается из расчета обеспечения размещаемого вида и поголовья скота грубыми и сочными кормами.

Научно-обоснованные подходы и математические приемы организации территории в комплексе с размещением линейных элементов инженерного оборудования землепользований способствуют: целенаправленному преобразованию мелкоконтурных и расчлененных угодий в крупные массивы пахотных и других угодий; совершенствованию землевладений и землепользований сельскохозяйственных предприятий; внедрению систем ведения сельского хозяйства и систем земледелия,

организации проведения полевых работ в оптимальные сроки; сокращению протяженности сети открытых каналов, дорог и занимаемых ими площадей; снижению капитальных вложений и ежегодных издержек на освоение и улучшение земель. Переход к перспективным землепользованиям и организации территории осуществляется поэтапно по мере проведения работ по освоению и улучшению угодий, развития сельскохозяйственного производства на мелиорируемых землях. На каждый этап переходного периода целесообразно разрабатывать проекты внутрихозяйственного землеустройства, учитывающие реальные задачи, экономические возможности и изменения в земледелии и проекты переустройства внутрихозяйственной оросительной и коллекторно-дренажной сети.

Переустройство внутрихозяйственной оросительной и коллекторно-дренажной сети направлено не только на укрупнение и улучшение конфигурации поливных участков, включение в сельскохозяйственный оборот внутрихозяйственных резервов освоения, но и улучшение мелиоративного состояния орошаемых земель за счет реконструкции и нового строительства оросительной и коллекторно-дренажной сети, проведения капитальных планировок и промывок засоленных земель, осуществления гидротехнических противозерозионных мероприятий; повышение водообеспеченности систем путем проведения мероприятий по сокращению фильтрации воды из каналов, обеспечения оптимального режима орошения, улучшения техники полива.

При решении вопросов переустройства внутрихозяйственной оросительной и коллекторно-дренажной сети необходимо пользоваться действующими строительными нормами и правилами, техническими условиями и нормами проектирования оросительной сети, рекоменда-

циями НИИ, а по промывкам засоленных земель, другими действующими нормативами, инструктивными и методическими документами.

В период подготовительных работ подбираются, систематизируются и изучаются имеющиеся проектно-изыскательские материалы, производится мелиоративно-гидротехническое обследование земель и дается характеристика природных условий хозяйства. Мелиоративно-гидротехническое обследование включает рекогносцировку земель хозяйства с целью выявления условий подачи и распределения оросительной воды, условий сброса воды; выбор способов орошения или осушения; установление технического состояния оросительной, коллекторно-ренажной сети и гидротехнических сооружений; выявление образования эрозионных процессов и прочие. Гидрологическая характеристика дается для хозяйств, где имеется опасность образования эрозионных процессов от действия паводковых вод (обычно в предгорной и горной зонах) с использованием наблюдений опорной сети, данных эксплуатации оросительных систем, материалов по гидрологии соседних районов гидрологических сведений прошлых лет. Такая характеристика должна содержать следующие сведения: норму годового стока и его изменчивость; внутригодовое распределение стока; максимальные и минимальные расходы воды; объемы и гидрографы половодья, паводков; максимальные и минимальные уровни воды; твердый сток и сведения о форме русла.

Почвенно-мелиоративная характеристика составляется по имеющимся почвенным материалам и должна отражать: мелиоративную оценку почвенного покрова; подверженность почв неблагоприятным факторам - засолению или эрозионным процессам; мелиоративные мероприятия, потребность в промывках и дренаже.

Инженерно-геологическое и гидрогеологическое заключение, как правило, составляется по имеющимся фондовым материалам и съемкам прошлых лет. В них приводятся: краткая характеристика литологического строения массива; геоморфология; гидрогеологические условия - глубина залегания и минерализация грунтовых вод; фильтрационные свойства грунтов; оценка возможности использования подземных вод для орошения; строительные материалы - местонахождение, качество и запасы отдельных видов строительных материалов.

При наличии нескольких хозяйств со сходными инженерно-геологическими и гидрогеологическими условиями может составляться одно общее заключение для всей группы.

В проекте раздел «Переустройство внутрихозяйственной оросительной и коллекторно-дренажной сети» должен быть представлен пояснительной запиской и планом оросительной, коллекторно-дренажной и дорожной сети в масштабе 1:10000. Характеристика существующего мелиоративного состояния хозяйств включает:

- источники орошения и головной водозабор;
- существующую оросительную сеть;
- поливные участки и технику полива;
- коллекторно-дренажную и водосборно-сбросную сеть;
- дорожную сеть;
- водную эрозию;
- гидрологическую характеристику;
- инженерно-геологические и гидрогеологические условия;
- почвенно-мелиоративную характеристику.

Формируются проектные предложения по переустройству внутрихозяйственной оросительной и коллекторно-дренажной сети по:

основным мероприятиям по водохозяйственному строительству;
водопотреблению;
оросительной сети;
технике полива;
коллекторно-дренажной сети;
гидротехническим сооружениям;
дорожной сети;
планировочным работам;
промывке засоленных земель;
гидротехническим противоэрозионным мероприятиям;
технической эксплуатации сети;
производству работ;
объемам и стоимости водохозяйственных мероприятий.

К основным мероприятиям водохозяйственного строительства относятся: реконструкция существующей и строительство новой оросительной, коллекторно-дренажной и дорожной сети; капитальная планировка земель; промывка засоленных земель и устройство гидротехнических сооружений, а также гидротехнические противоэрозионные мероприятия.

Для определения водопотребления выбирается поливной режим (режим орошения сельскохозяйственных культур). Поливной режим и расчетная ордината гидромодуля могут быть приняты по аналогии с хозяйствами, имеющими сходные мелиоративные и природно-хозяйственные условия, а также по материалам органов водного хозяйства. Коэффициент полезного действия системы внутриводохозяйственных распределителей должен составлять 0,90-0,97. КПД системы межхозяйственного канала и его ветвей не должен быть ниже 0,8. Для повышения

коэффициента полезного действия системы предусматриваются противополнительные мероприятия.

Водопотребление хозяйства определяется по формуле:

$$Q_{\text{хоз}} = (w_{\text{нетто}} \cdot q_{\text{расч.}}) / k_{\text{сист.}}, \quad (5.1)$$

где: $w_{\text{нетто}}$ - орошаемая площадь нетто, га;

$q_{\text{расч.}}$ - расчетная ордината гидромодуля, л/с на га;

$k_{\text{сист.}}$ - коэффициент полезного действия системы.

При проектировании оросительной сети устанавливаются типы каналов и мероприятия по борьбе с фильтрацией, расходы, общая и удельная протяженность по видам и типам сети, основные конструктивные и гидравлические элементы.

Оросительная сеть в зависимости от рельефа местности (уклонов) и на основании технико-экономических расчетов может проектироваться трубчатой (трубопроводы), лотковой, открытой (с облицовкой или без нее) или комбинированной. На землях с очень малыми уклонами (0,0001-0,0005) экономически целесообразно оросительную сеть выполнять открытой в земляном русле, на землях с малыми уклонами (0,0005-0,001) - открытой в бетонной облицовке, при средних уклонах (0,001-0,006) - в лотках, при больших уклонах (свыше 0,006) - в закрытых трубопроводах.

Расположение оросительной сети проектируется в увязке с рельефом местности, требованиями рациональной организации орошаемой территории, а также принятыми способами и техникой полива. Расчетные расходы внутрихозяйственных распределителей первого и второго порядков определяются по формуле:

$$Q \text{ нетто в.р.} = w \text{ нетто в.р.} \cdot q \text{ хоз.} \quad , \quad (5.2)$$

где: Q нетто в.р. - нормальный расчетный расход внутрихозяйственного распределителя без учета потерь, куб.м/с;

w нетто в.р. - расчетная поливная площадь, обслуживаемая данным каналом, га;

q хоз. - расчетная ордината гидромодуля для всей площади хозяйства, л/с на 1 га.

Расчетные расходы воды участковых распределителей определяются в соответствии с принятым водооборотом при обеспечении необходимой площади суточного полива по следующей формуле:

$$Q \text{ нетто у.р.} = (w \text{ п.у.} \cdot m) / T \quad , \quad (5.3)$$

где: w п.у. - площадь поливного участка, обслуживаемая участковым оросителем, га;

m - поливная норма, куб.м/га;

T - продолжительность полива в сутках.

Способы полива (поверхностный, дождевание, подпочвенный, капельный) и техника полива устанавливаются в соответствии с природными условиями (рельефными, почвенно-мелноративными, гидрогеологическими и др.) и агротехническими особенностями возделываемых ельскохозяйственных культур с учетом обеспечения высокой механиции и автоматизации полива.

Длина поливных борозд устанавливается в зависимости от водопроницаемости почв и уклона поливных борозд. Наиболее благоприятными

уклонами поливных борозд являются уклоны в пределах 0,002-0,007. Ширина междурядий основных пропашных культур принимается в зависимости от рельефа местности в предгорной и горных зонах, а также на местности с сильно расчлененным рельефом равной 0,6 м. На землях со спокойным рельефом - 0,9 м.

Расход борозды определяется по формуле:

$$q_b = (Q_{в.о.} \cdot a \cdot n) / V_{п.у.}, \quad (5.4)$$

где: q_b - расход в голове головной борозды, л/с;

a - расстояние между бороздами (ширина междурядий), м;

n - число тактов работы временного оросителя,

$V_{п.у.}$ - ширина поливного участка, м.

Число тактов работы временного оросителя (n) определяется по формуле:

$$n = L_{в.о.} / P, \quad (5.5)$$

где: $L_{в.о.}$ - длина временного оросителя, м;

P - число одновременно работающих поливных борозд.

Обычно число тактов работы временного оросителя принимается равной единице. При назначении техники полива принимают продольную или поперечную схему полива. Продольная схема - когда временные оросители расположены вдоль направления полива. Поперечная схема - временные оросители расположены поперек направления полива.

На местности со спокойным рельефом экономически целесообразно применять поперечную схему полива. Продольная схема полива применяется при сильно расчлененном рельефе. При поливе из лотков и закрытых трубопроводов распределение воды рекомендуется производить при помощи переносных гибких и жестких трубопроводов. При поливе из открытых каналов подачу воды в поливные борозды возможно осуществлять с помощью трубок-сифонов.

Необходимость проектирования дренажа на орошаемых землях должна быть обоснована прогнозом водно-солевого режима для новых систем или данными службы эксплуатации по водно-солевому режиму на действующих оросительных каналах. Параметры коллекторно-дренажной сети: глубина заложения, ширина по дну, величина заложения откосов, междренные расстояния, удельная протяженность, дренажный модуль стока определяются по приближенным балансовым расчетам и аналогам со сходными по природным и мелиоративным условиям района. Размещение коллекторно-дренажной сети производится в соответствии с природно-хозяйственными условиями орошаемой территории и в увязке с расположением оросительной сети. Размещение открытых коллекторов должно предусматривать в первую очередь по границам хозяйств и полей севооборотов.

Дренаж орошаемых земель исходя из природно-хозяйственных условий массива на основе технико-экономических расчетов проектируется постоянным или временным. Постоянный дренаж проектируется горизонтально (закрытый или открытый), вертикального (при помощи откачивания из скважин насосами минерализованных грунтовых вод) или комбинированного типов. Временный дренаж, работающий в период мелиоративного освоения (капитальных промывок), необходимо предусматривать только в виде открытых дрен глубиной 0,8-1 м. Горизон-

тальный дренаж применяется при однородных или слоистых слабопроницаемых отложениях, а также хорошо проницаемых отложениях при близком (менее 5 м) залегании водоупора. Строительство вертикального дренажа необходимо развивать в районах с напорным питанием грунтовых вод. Комбинированный дренаж применяется при сложном строении водоносного пласта, когда верхний слабопроницаемый слой мощностью до 15 м подстилается водоносным горизонтом (напорным или безнапорным) с хорошей водопроницаемостью мощностью не более 10-15 м.

Параметры вертикального дренажа определяются по среднегодовой нагрузке эксплуатационного периода, а горизонтального и комбинированного - по средневегетационной нагрузке.

На площадях нового орошения ввод земель в сельскохозяйственное освоение должен предусматриваться после окончания строительства постоянного дренажа. При длительном сроке по прогнозу подъема уровня грунтовых вод освоение земель может опережать строительство дренажа.

Горизонтальный дренаж состоит из дрен и коллекторов различных порядков. Дрены служат для приема и отвода грунтовых вод непосредственно с мелиорируемой территории, а коллекторы - для приема воды из дрен и отвода ее в водоприемник. Для закрытого горизонтального дренажа применяются керамические и гончарные дренажные трубы, трубофильтры, перфорированные пластмассовые и асбестоцементные трубы.

Вертикальный дренаж в зависимости от гидрогеологических условий мелиорируемого массива надлежит применять в виде скважин, оборудованных насосами. Для обеспечения нормальной работы насосного оборудования содержание механических примесей в откачиваемой воде не должно превышать по весу 0,01 %.

Экономически целесообразно совмещение водосборно-сбросной сети с открытой коллекторно-дренажной сетью, с дорожными кюветами. Глубина водосборно-сбросных каналов назначается в зависимости от расхода воды и ориентировочно без совмещения с коллекторно-дренажной сетью составляет 0,5-1,5 м. Расчетный расход воды водосборно-сбросных каналов определяется в зависимости от водосборной площади и модуля поверхностного стока. Дренажно-сбросные воды при степени их минерализации до 3 г/л (по хлору) следует предусматривать к использованию для орошения, при большей минерализации рекомендуется разбавление их пресной водой.

В проекте предусматривается оснащение оросительных систем гидротехническими сооружениями: водозаборными, перегораживающими, водовыпускными, сбросными, переездами, а при необходимости сопрягающими и прочими сооружениями. Местоположение сооружений на оросительной сети необходимо принимать с учетом возможности проведения планового водораспределения по системе, автоматизации водораспределения, подачи воды в удаленные от водозабора места с наименьшими потерями и в наиболее короткие сроки, выключение отдельных частей системы, каналов и сооружений, оперативного учета расходов воды в точках водозабора на распределительных узлах и в местах водовыдела, а также создания благоприятных условий в период эксплуатации. Перегораживающие сооружения необходимо проектировать совмещенными с регуляторами-водовыпусками.

На магистральных каналах и их ветвях должны предусматриваться аварийные и концевые сбросы, а на распределителях с расходом воды более 0,5 куб.м/с - концевые сбросы. Расчетный расход аварийного и концевого сбросов принимается равным половине нормального расхода у места сбросов. Сооружения, предназначенные для частичного сброса

воды, с целью предупреждения подъема уровня воды в канале выше допустимого, должны предусматривать автоматического действия. Такие водосбросы необходимо рассчитывать на расход воды, равный разности максимально допустимого расхода воды в канале и нормального расхода воды, пропускаемого ниже по каналу.

Водосбросы в конце каналов, а также на других участках канала устраиваются с учетом рельефа местности (наличие тальвегов и других понижений). Водосборно-сбросные каналы при необходимости сочетаются с сопрягающими сооружениями (быстротоками, перепадами) и в обязательном порядке оборудуются концевыми сбросными сооружениями. Размеры водовыпускных отверстий устанавливаются на основании гидравлических расчетов в зависимости от расчетной пропускной способности канала.

Для контроля за мелиоративным состоянием земель и работой дренажа надлежит предусматривать сеть наблюдательных скважин и гидрометрических постов.

При реконструкции и строительстве оросительной и коллекторно-дренажной сети с учетом рельефа, почв, принятой техники полива, состава орошаемых культур предусматривается капитальная планировка. Допускается предусматривать капитальную планировку без предварительного снятия почвенного слоя, если проектируемые срезки и насыпи почвогрунтов существенно не ухудшают плодородия почвы. В остальных случаях необходимо проектировать предварительное снятие и последующее восстановление поверхностного слоя почвы.

Определение объемов планировочных работ производится по топопланам масштаба 1:10000 и проектам-аналогам со сходными топографическими условиями. Размеры поливных участков устанавливаются с учетом экономически целесообразной площади планировки и проекти-

руемой техники орошения в увязке с эффективным использованием сельскохозяйственных машин прямоугольной формы с соотношением сторон 1:2 - 1:3.

Засоленные земли промываются на фоне постоянного дренажа отдельными поливами нормой 2-3 тыс.куб.м/га. Объем промывных поливов устанавливается в зависимости от степени засоления по данным почвенных исследований. В целях предотвращения эрозии в проекте предусматривается осуществление противоэрозионных мероприятий. При проектировании противоэрозионных гидротехнических сооружений должно быть учтено ожидаемое изменение гидрологических, гидрогеологических и других условий после ввода мелиоративных систем в эксплуатацию. Графическое размещение оросительной, коллекторно-дренажной и дорожной сети выполняется на плане землепользования масштаба 1:10000.

Особенности организации территории сельскохозяйственного производства в условиях мелиорации земель обуславливают необходимость дополнительной подготовки соответствующей планово-картографической основы, получения информации по составу и состоянию мелиоративного фонда, наличию, расположению и состоянию мелиоративных систем, выполнения полевых обследовательских работ с целью изучения и установления закономерностей рельефа и построения предварительной схемы организации территории и размещения мелиоративной сети. Картографической основой для разработки схемы служат литооттиски фотопланов на каждое хозяйство в масштабе 1:10000 с сечением рельефа через 1.0;2.5 метра и сельскохозяйственная карта на административный район в масштабе 1:50000.

По материалам почвенного, мелиоративного, землеустроительного и других видов обследований, данным земельного кадастра выявляются

земли, требующие орошения, промывки - мелиоративный фонд. Мероприятия по улучшению водно-воздушных свойств почв устанавливаются по имеющимся рекомендациям, в основу разработки которых положены тип, подтип, механический состав почв и характер их подстиления.

В состав мелиоративного фонда включаются земли, нуждающиеся в оросительной мелиорациях, проведении культуртехнических работ, а также переустройстве (реконструкции) мелиоративных систем. В мелиоративный фонд целесообразно включать все земли единого государственного земельного фонда (кроме землепользований и участков, входящих в заповедники различного назначения), нуждающиеся в мелиоративных мероприятиях.

Объемы переустройства мелиоративных систем устанавливаются исходя из нормативного срока их службы и фактического состояния, целесообразности и эффективности строительства более совершенных мелиоративных систем. При определении объемов орошения учитывается специализация хозяйств, качественное состояние и перспектива использования конкретных массивов (участков), рельеф местности, наличие водных источников, величина инвестиций и ежегодных издержек на реализацию рекомендуемых мероприятий.

При картографировании мелиорируемых земель важно изображение объектов гидрографии, гидромелиоративных систем и гидротехнических сооружений и их генерализация. При этом на картах показываются:

береговая линия морей, озер, водохранилищ и других водоемов, острова, берега обрывистые, береговые валы и другие гряды, приливно-отливные полосы, береговые отмели и мели;
реки, ручьи, коллекторы, каналы и канавы;

естественные и искусственные водоисточники (ключи, родники, колодцы всех типов, минеральные и горячие источники, гейзеры, сооружения для сбора воды и т.д.);

скалы, камни, рифы, водопады и пороги;

плотины, шлюзы, дамбы и искусственные валы, водопроводы, кяризы и т.п.;

водные пути сообщения и объекты, относящиеся к ним;

рельеф дна морей и крупных водоемов.

Эти объекты имеют большое значение как естественные и искусственные рубежи, транспортные пути, источники водоснабжения и ориентиры. Они имеют важное значение в формировании рельефа и растительности, а также в пространственном размещении населенных пунктов и дорог. Поэтому гидрографическую сеть изображают на оригинале карты в первую очередь после нанесения геодезических пунктов с точным отображением ее планового положения и ориентиров.

В процессе составления элементов гидрографии, приступая к генерализации, выявляют содержательные признаки объектов и их пространственную структуру, оказывающих существенное влияние на процесс генерализации. Содержательные признаки характеризуют смысловую, содержательную сторону отображаемых объектов. Пространственная структура характеризует их форму, пространственную локализацию. Выявляя содержательные признаки, определяют общую характеристику побережья и прибрежья, характер берегов, данные о руслах рек и уровне поверхности воды, о скорости течения рек, о качестве воды; определяется характер дна и устья рек, речных пойм и их проходимость, характер гидротехнических сооружений и навигационной обстановки. Затем производится анализ пространственной структуры гидрографических объектов. Изучают внешнюю форму объектов (речной сети) в пла-

не, внутреннюю пространственную структуру, тип и густоту их расположения. Выявляют особенности очертания береговой линии, тип морского побережья, форму озер и островов, густоту речной сети, степень и характер размещения озер и островов.

В результате изучения географических особенностей картографируемой территории и выявления пространственно-структурных и содержательных признаков гидрографических объектов составляются гидрографические схемы.

Составление гидрографических объектов начинается с изображения береговой линии морей и крупных озер, главных рек с важнейшими на них гидротехническими сооружениями. Затем переходят к изображению всех остальных гидрографических объектов. Названия и численные характеристики объектов подписываются, как правило, после изображения самих объектов.

Изображения элементов гидрографии и их генерализации имеет свои особенности показа побережий и озер. Морской берег (побережье) - это полоса земной поверхности, в пределах которой наблюдается взаимодействие моря и суши. В состав побережья входят: береговая зона - часть суши, примыкающая к морю и находящаяся под воздействием волн прилива; береговая линия с приливно-отливной полосой; прибрежье - мелководная часть моря, примыкающая к суше.

Особо важное значение имеет правильное отображение береговой линии. Береговая линия бесприливных морей изображается на картах в одну линию. Для морей, уровень которых подвержен значительным приливно-отливным колебаниям, береговая линия передается при двух крайних положениях. За основную линию берега принимается линия полной воды (во время прилива). Таким образом отображается участок

берега, осыхающий в период отлива, который называется полосой осушки.

Для характеристики дна морей или водоемов и показа доступности берегов со стороны водной поверхности наносят по морским и речным картам навигационные опасности (скалы, рифы, камни, отмели), а также маяки, якорные стоянки, морские каналы, приливно-отливные течения, отметки глубин и изобаты.

Береговая линия изображается на крупномасштабных картах с наибольшей допускаемой масштабом карты подробностью. Генерализация изображения берегов на обзорно-топографических картах заключается в пространственном обобщении очертания береговой линии с сохранением ее типичных свойств и характерных особенностей этого очертания (угловатого, зубчатого, плавного, овального, прямого и т.д.), в выявлении и передаче на карте береговых форм, которые по своему происхождению и строению характерны для данного типа берега.

При этом предусматривается точная передача важнейших точек берега - точек поворотов, мысов, заливов. Обобщение рисунка береговой линии проводится за счет исключения мелких деталей и утрирования характерных. Изображая береговую линию, важно отобразить ее морфологию, типы берегов.

Лиманные берега отличает наличие наносных песчаных кос, замыкающих устья лиманов или идущих параллельно направлению берега. К ним близко подходят по своему внешнему виду лагунные берега. Для них характерны мелководные заливы (лагуны), расположенные параллельно общему направлению берега.

На топографических картах дается детальная характеристика береговой зоны: строение берегового уступа (обрывистый, крутой, отлогий),

наличие и ширина пляжа, грунт побережья (каменный, галечниковый, песчаный), наличие береговых валов.

Приступая к отображению морского берега, картограф-составитель изучает географические особенности района, уясняет тип берега и особенности его строения по основному картографическому материалу и географической справке. Затем береговая линия разбивается на участки с различной степенью ее извилистости и различной структурой береговой зоны. После этого отмечают положение наиболее характерных точек и линий берега (мысов, бухт и т.п.) и рисуют начертание береговой линии. При составлении стремятся сохранить различие в расчлененности береговой линии на различных участках, а также типичные свойства и характерные особенности строения береговых форм. Завершается составление побережья изображением прибрежных островов, скал, отмелей и мелей.

При изображении на картах озер и искусственных открытых водоемов в процессе генерализации отображаются такие (содержательные и пространственно-структурные) признаки, как их величина, характер берегов, постоянство уровня воды, условия питания и судоходства, качество воды, направление (стадия) развития озер. Не менее важно передать типичное начертание озера и всей озерной системы в целом, свойственное данному району, а также их связь с другими элементами местности и динамику развития озера (озер).

При показе рек на картах отображаются такие содержательные признаки, как тип и характер речной системы и водотока, ее судоходность, режим и мощность водного потока, скорость течения реки, особенности строения дна и берегов русла, поймы и речной долины, «зрелость» реки, характер дельты, характер переправ через реку. К пространственно-структурным признакам, отображаемым на картах, относят извили-

стость рек, их ширину, длину, глубину, направление течения, форму русла реки в плане, продольный профиль потока, характер очертания берегов.

Все реки и каналы разделяются на картах на судоходные и несудоходные. Судоходные участки рек и судоходные каналы выделяются на картах шрифтом подписей их собственных названий. Начало судоходства показывается специальным условным знаком. К судоходным относят реки и каналы, по которым осуществляется судоходство речных судов в период навигации. Выделяются наиболее полноводные и в первую очередь судоходные протоки.

По постоянству водного потока реки подразделяются на постоянные и пересыхающие. Постоянные имеют сток в течение всего года, пересыхающие - только в определенных периодах. Русла периодического стока показываются знаком сухих русл. Берега рек классифицируются на отлогие, обрывистые, с пляжем, без пляжа и т.д.

На карте отображается ширина и глубина рек. По ширине выделяются реки, изображаемые в масштабе карты двумя параллельными линиями с установленным промежутком между ними, и реки, изображаемые одной линией с постоянным утолщением от истока к устью.

По степени извилистости и другим признакам различают реки горного, равнинного и переходного (между ними) типов. Для горных рек характерными являются малая извилистость русла, большая скорость течения, наличие водопадов и порогов. При составлении особое внимание обращается на согласование очертания русла рек данного типа с формой речной долины.

Равнинные реки характеризуются большой извилистостью русла, малой величиной падения, крайне медленным течением. Важной характеристикой является показатель извилистости, который устанавливается

на основе использования размерных коэффициентов. В частности, за показатель извилистости можно принять коэффициент $K_{и}$, равный отношению длины данного участка к длине прямой линии, соединяющей крайние точки этого участка. В зависимости от значения коэффициента извилистости выделяют прямые русла ($K_{и} = 1$), изогнутые ($K_{и} = 1,5$), извилистые ($K_{и} = 3,5$). С уменьшением масштаба карты происходит неизбежное выравнивание извилистости изображения рек.

По внешней форме в плане (по очертанию) все речные системы в зависимости от характера рельефа и геологического строения местности подразделяются на древовидно-ветвящиеся, перистые, столовые, решетчатые, параллельные, радиальные, лабиринтообразные, веерообразные.

Для определения абсолютной высоты точек берегов рек (урезов вод) подписываются отметки их высот, приведенные к меженному уровню. В качестве дополнительной характеристики рек (как водных рубежей и путей сообщения), изображаемых в масштабе карты, даются подписи ширины, глубины, скорости течения и характера грунтов дна. Особым условным знаком отмечаются броды с указанием их глубины и ширины, скорости течения и грунта дна реки и месте брода.

На картах показываются каналы (действующие, строящиеся, подземные) и канавы. Канавы изображаются в одну или две линии в зависимости от их ширины.

Водные источники изображаются на топографических картах с подразделением на естественные и искусственные. Из естественных источников на картах изображаются родники, ключи и гейзеры. К искусственным источникам относятся колодцы, живы, устройства для сбора талых и дождевых вод в засушливых районах (сардобы) и кирязы - специально оборудованные подземные галереи для вывода подземных вод на

поверхность. Изображение источников на картах сопровождается их количественными и качественными показателями в виде пояснительных подписей. На картах крупных и средних масштабов изображения гидрографии сопровождаются показом гидротехнических сооружений (гидростанции, плотин, шлюзов, дамб, пристаней, маяков, паромов, перевозов и др.) и дорожных сооружений и переправ.

Помимо речных систем, рек, каналов и водных источников на картах изображаются морские пути и водные пути по рекам и озерам. При изображении водных путей выделяются:

морские пути международного и каботажного значения - знаками морских портов и путей;

водные пути по рекам, доступным для морских судов (только для карт масштабов 1:500 000 и 1:1 000 000);

регулярное судоходство по рекам - знаками пристаней и начала судоходства, а также выделением судоходных рек шрифтом подписей.

На картах показываются также следующие объекты, относящиеся к водным путям сообщения: морские порты и гавани, пристани и якорные стоянки, морские каналы, молы и причалы, железнодорожные, автодорожные, речные и морские паромы, перевозки, броды, волноломы и буны, знаки морской и речной сигнализации и др. Линии морских и водных путей по озерам и водохранилищам проводятся по кратчайшим расстояниям между пунктами плавными линиями в обход островов, мелей и других препятствий и сопровождаются подписями названий соединяемых пунктов и расстояний между ними в километрах, которые принимаются по изданным картам и дежурным данным.

Генерализация изображения речной системы, рек, каналов и водных источников осуществляется путем обобщения их качественных призна-

ков и количественных показателей. Это достигается исключением второстепенных рек и обобщением начертания прочих рек.

В процессе генерализации изображения рек и каналов на топографических картах решаются следующие основные задачи:

выявляются и отображаются особенности речных систем (бассейнов);

выявляются и отображаются типичные особенности рек картографируемого района и их взаимосвязи с другими элементами местности;

отображаются основные содержательные и пространственно-структурные характеристики рек и каналов.

Основное внимание при генерализации изображения этих объектов на топографических картах уделяется обобщению и отбору отдельных рек, каналов, водных источников. При генерализации изображения реки следует сохранять тип реки и относительную извилистость отдельных ее участков. Это достигается утрированием особенно на обзорно-топографических картах характерных излучин и спрямлением малых изгибов.

Для правильного отображения на карте рек, располагающихся в широкой заболоченной пойме с большим числом стариц и озер, четко выделяется основное русло реки утолщением, передается очертание русла, описывающего разнообразные по форме и размерам излучины. На участках рек переходного типа от горных к равнинным сохраняется присущая им сравнительно малая извилистость русла.

Особое внимание обращается на отображение устья реки. Рисунок устья реки определяется характером реки и взаимодействием ее вод с водным бассейном, в который она впадает. Очень важно при генерализации сохранить характер устья рек.

На обзорно-топографических картах основная цель генерализации заключается в наглядном отображении особенностей строения речных систем, образующихся в совокупности речную сеть. При этом в процессе генерализации речной сети решаются три взаимосвязанные задачи: выявляют строение речной системы, отображают густоту речной сети, определяют состав речной сети по длине рек. При генерализации речной сети особое значение приобретает правильное и наглядное отображение пространственной структуры всей речной сети в соответствии с геологическим и геоморфологическим строением местности.

Перед генерализацией выявляются основные признаки, характеризующие речную сеть в целом: густоту речной сети, распределение рек по длине, характер расположения их в плане. Выявляются степень пространственной локализации рек, входящих в систему, а также порядок водотока в речной сети и расстояния между водотоками одного порядка.

Реки, являющиеся единственными притоками, и реки, дающие сток озерам, изображаются на картах все. Установлена также определенная зависимость густоты рек от состава рек (по их длинам), входящим в речную сеть района. Малая густота речной сети характерна для районов с преобладанием длинных рек.

При генерализации наряду с густотой речной сети устанавливается также распределение рек по длине, так как речная сеть при одном и том же значении коэффициента густоты может состоять из большего или меньшего количества рек различной длины. Наглядное отображение различия в густоте рек на карте осуществляется путем выделения районов, однотипных по густоте речной сети, и установлением для каждого из них своего ценза отбора рек по длине. При этом для отображения характера района с наличием малых по протяженности рек (притоков) показываются реки и длиной меньше установленного ценза. Таким обра-

зом, одним из естественных показателей и мерой отбора рек является их длина.

Наряду с генерализацией изображения рек (каналов) и речных систем на топографических и обзорно-топографических картах, осуществляется генерализация изображения и других элементов гидрографии. Так, колодцы и родники изображаются, как правило, все только в засушливых районах (пустынных, степных) с указанием качества воды и дебита. Детально отображается ирригационная сеть. При отборе водных источников, в первую очередь, наносят те из них, которые важны для водоснабжения, являются ориентирами, имеют большой дебит воды, расположены на путях сообщений.

На картах подписываются собственные названия морей, заливов, проливов, озер, водохранилищ, рек, каналов, колодцев, родников, а также кос, островов, мысов и других объектов. Подписи на картах несут в себе информацию также о роде объектов, их количественных и качественных характеристиках. Основными показателями для отбора названий служат величина и значение водного объекта.

При изображении гидромелиоративной сети важно показать на карте мелиоративные земли по районам. Мелиоративное районирование создает реальную предпосылку для научно обоснованного подхода к размещению, специализации и комплексному развитию производительных сил данного района. В частности, оно позволяет правильно обосновать зональную специализацию и размещение отдельных сельскохозяйственных предприятий с учетом всех их рациональных межхозяйственных связей и конкретных природных и экономических условий внутри мелиоративного района. Важным условием при этом является выбор более выгодного варианта сочетания отраслей и оптимальных размеров каждой из них внутри отдельного хозяйства и района в целом.

Мелиоративные районы, так же как и сельскохозяйственные, выделяются на основе учета совокупности природных и экономических факторов. А.Н.Костяков в основу классификации мелиоративных районов считал необходимым положить признак потребности района в мелиорациях и возможность их осуществления. Под мелиоративными районами он имел в виду такие определенно очерченные пространства на территории регионов, в пределах которых потребности, условия и характер сельскохозяйственных мероприятий будут довольно близкими между собой, так сказать однотипными. Как видно, А.Н.Костяков в учете потребности и возможности мелиорации земель предвидел реальные пропорции между природными и материально-техническими ресурсами общества.

При выявлении отдельных сельскохозяйственных районов в зоне орошения важно наряду с общими условиями районирования учитывать и специфические факторы, которые оказывают существенное влияние на мелиорацию земель. К ним следует относить: 1) гидрологические условия (водные ресурсы, режим расходов и горизонты воды и т.д.); 2) климатические условия, которые определяют, с одной стороны, потребность растений в воде, а с другой - соотношение между естественным приходом и расходом воды в почве; 3) почвенные топографические условия, от которых зависит характер, способы и нормы мелиорации; 4) плановые сельскохозяйственные задачи, влияющие на интенсивность мелиорации и формы эксплуатации земель; 5) экономические условия, которые определяют, во-первых, целесообразность и возможность тех или иных затрат на мелиорацию (финансовую интенсивность их), а во-вторых, формы сельскохозяйственного использования мелиоративных площадей.

Определение специализации массивов орошения - очень ответственная работа, требующая учета многих факторов. Ошибки или волевые решения в этом деле обычно приводят к неоправданным затратам, связанным в дальнейшем с изменением специализации, перестройкой оросительных систем, коммуникаций, с реконструкцией производственных объектов и хозяйств и к затягиванию сроков строительства и освоения массива.

5.3. Землеустройство с почвозащитными мероприятиями

Обширные территории, нуждающиеся в проведении почвозащитных мероприятий, должны землеустраиваться во взаимной увязке с комплексом площадей землепользования. Такая необходимость обусловлена интенсивным использованием земельных, водных и других природных ресурсов, деградацией земель из-за негативного воздействия на природу и необратимыми процессами в почвах при катастрофических явлениях, экологических кризисах.

Для успешного проведения природоохранительных мероприятий в условиях реформирования сельского и водного хозяйства землеустроитель должен иметь хорошие экологические знания, владеть теоретическими основами охраны природы и знать практическую целесообразность почвозащитных мероприятий.

При совершенствовании землеустройства необходимо уделять большое внимание сущности негативных процессов (эрозии, песчаных образований, загрязнений, засолений и др.), борьбе с этими явлениями, так как они представляют масштабную опасность деградации земель. Комплексный подход к земледелию и совершенствование проектирова-

ния научно обоснованных почвозащитных мероприятий позволяют ускорить использование возможностей трансформации и расширения сельскохозяйственных угодий, улучшить устойчивость и продуктивность биоценозов.

При землеустройстве большое внимание уделяется проблемам борьбы с эрозией почв, которая приносит огромный вред сельскому хозяйству и другим отраслям. Овраги ежегодно «съедают» значительную часть пашни, а общая площадь земель, выведенная из сельскохозяйственного использования в связи с этим, в 3-4 раза превышает площадь самих оврагов. Во всем мире ежегодные потери почв от оврагов составляют 3 млн. га. Этот процесс представляет собой спокойный кризис, который широко не осознается. При землеустройстве нужно иметь представление о строении поверхности песчаных образований, знать причины возникновения подвижных песков и вред, причиняемый сельскому хозяйству. Мероприятия по борьбе с сыпучими песками разделяются на предупредительные и непосредственные меры борьбы с ними. Характер лесоразведения на песках и качество отводимых для этой цели песчаных площадей резко различаются в зависимости от зоны. Лучшие по качеству песчаные площади целесообразно отводить под сады, виноградники, плантации технических культур. На песчаных почвах могут применяться для орошения минерализованные воды (до 8 г/л солей) без опасности торичного засоления при глубоком залегании грунтовых вод.

К основным источникам загрязнения земель относятся: промышленные отбросы, отходы строительства, золы тепловых электростанций, твалы, терриконы, отстойники, нефтепродукты, ядохимикаты при неправильном их применении, глинистые инвазии, патогенные микроорганизмы, попадающие в почву вместе с фекальными массами хозяйственно-бытовых сточных вод, городской мусор, дымопылевые выбросы

теплоэлектростанций, промышленности, транспорта, радиоактивные выбросы. При применении высоких доз минеральных удобрений происходит загрязнение почв, грунтовых и поверхностных вод остатками удобрений. Особо опасны чрезмерные дозы азотных удобрений, когда они выносятся без учета характера сельскохозяйственных культур и свойств почв. Значительная часть азота вымывается из почвы в грунтовые воды и смывается в открытые водосточники.

В результате вторичного засоления, которому могут подвергаться ранее незасоленные почвы или мелиорированные ранее засоленные почвы, из сельскохозяйственного фонда выпадают значительные площади. Вторичное засоление характерно для территорий со слабой естественной дренированностью, то есть со слабым оттоком минерализованных грунтовых вод, с неудовлетворительной работой дренажа. Причиной этого могут быть: некачественный проект, плохое исполнение проекта, неграмотная эксплуатация оросительной системы. Засоление почв происходит тогда, когда скорость (интенсивность) накопления солей в почве в результате испарения неглубоко залегающих минерализованных грунтовых вод выше скорости растворения солей и вымывания их поливными водами. Чем хуже качество поливных вод, чем выше минерализация грунтовых вод и ближе к поверхности почвы их залегание, тем выше опасность засоления почв, тем глубже и чаще закладывают дренажную сеть. Главное средство борьбы с засолением - промывка почвы от солей на фоне дренажа. При совершенствовании землеустройства необходимо предусматривать прогрессивные способы полива, позволяющие экономно расходовать влагу.

Необходимо помнить, что при проектировании старых оросительных систем не уделялось достаточно внимания их влиянию на прилегающие незасоленные массивы пастбищ и богарных земель, в результа-

те чего последние подвергались вторичному засолению. Вопросы влияния крупных мелиоративных объектов на экологию прилегающих территорий должны учитываться в современных земпроектах.

При землеустройстве вопросы восстановления нарушенных промышленностью земель являются чрезвычайно важными. К нарушенным землям относятся территории, на которых добывались полезные ископаемые или проводились другие работы. Для возвращения нарушенных земель в хозяйственное использование проводят их рекультивацию. Рекультивация складывается из комплекса горно-технических, инженерных, мелиоративных, лесохозяйственных, сельскохозяйственных работ, направленных на приведение этих площадей в состояние, пригодное к тому или иному виду целевого использования, отдавая предпочтение сельскохозяйственному. Характер рекультивации, ее хозяйственное и социальное значение определяются задачами оптимизации окружающей среды, требованиями территориального плана районной планировки. При этом решается вопрос о направлении рекультивации: под сельскохозяйственные угодья, леса, зоны отдыха, водоемы различного назначения и жилищное строительство и т.д.

Выбор целевого использования нарушенных территорий и мероприятий по рекультивации обосновывается в технических условиях рекультивационных работ. В этом документе систематизируются и анализируются материалы, характеризующие физико-географические и социально-экономические условия района разработок с учетом перспектив его развития, обоснования вида рекультивации, установления ориентировочных объемов работ, стоимость их и технико-экономических показателей. При составлении задания на проектирование рекультивации нарушенных земель проводится землеустроительное обследование, топографо-геодезические, почвенно-грунтовые, агролесомелиоративные,

гидротехнические изыскательные работы. При землеустроительном обследовании устанавливаются в натуре характер и динамика землепользования, площадь отобранных для рекультивации земель. При этом изучаются перспективные планы развития горных работ, план землепользований сельскохозяйственных и других мероприятий, на территории которых находятся нарушенные земли, учитываются разработанные ранее схемы развития и размещения отраслей народного хозяйства, выявляются и изучаются пожелания заинтересованных землепользователей.

При землеустройстве нужно знать, что хозяйственное воздействие на природу - это воздействие на ландшафты. При этом, воздействуя на один или два компонента ландшафта, воздействуют на весь ландшафт в целом, изменяя его структуру и функционирование. Поэтому особое внимание следует уделять охране сельскохозяйственных ландшафтов при землеустройстве, принципам формирования экологически устойчивых агроландшафтов, ландшафтно-экономическим аспектам землеустройства.

Эрозия приводит к необратимым процессам не только в почвах, она нарушает организацию сельскохозяйственных территорий, сказывается на изменениях в атмосфере. Значительная часть сельскохозяйственных угодий затронута эрозией или предрасположена к ней, поэтому одной из основных задач земледелия является оперативное предупреждение эрозийных процессов, борьба с уже начавшимися. К таким мощным средствам относятся агротехнические и лесомелиоративные мероприятия. Они в основном применяются на склонах до 4 градусов, а их действие проявляется чаще всего через несколько лет. Для быстрого задержания поверхностного стока и прекращения эрозии приходится применять противозерозионные гидротехнические сооружения, которые являются дополнительным мероприятием к агротехническим и лесомелиоратив-

ным. Особенно велико их значение, когда защитные лесные насаждения у вершин оврагов в первые годы еще не начали выполнять противозерозионную роль.

В основе широкого развития работ по борьбе с эрозией при землеустройстве лежит процесс проектирования, результатом которого является создание проектов противозерозионных мероприятий или сооружений для конкретной местности. Специалист сельского хозяйства должен быть знаком с методами и способами борьбы с эрозией.

При изучении вопросов водной эрозии прежде всего изучается сущность этого явления, формы проявления и причины, ее вызывающие, зональность эрозионных процессов, особенности проявления водной эрозии в равнинных условиях и горах. Особое внимание уделяется факторам, обуславливающим процессы эрозии - социально-экономическим и физико-географическим. Социально-экономические факторы связаны с неправильным использованием земельных ресурсов. Среди природных факторов, влияющих на развитие водной эрозии почв, на первое место по своему значению может быть поставлен рельеф. При этом определяются такие показатели общего строения рельефа, как коэффициент расчлененности местности и глубина базиса эрозии, степени развития и опасности эрозионных процессов.

Водная эрозия может проявиться только при возникновении поверхностного стока. Чем больше годовая сумма осадков, тем больше поверхностный сток, тем выше опасность водной эрозии. Характер осадков - ливни, накопление больших снежных масс также может способствовать усилению эрозии. Частным случаем водной эрозии является ирригационная эрозия, возникающая при нарезке поливных борозд с большим уклоном и чрезмерно высоких расходах поливных струй в бороздах.

От свойств почвы, особенно ее структуры, механического состава, водопроницаемости и т.д., также сильно зависит интенсивность эрозионных процессов. Так, например, почвы лесостепной зоны, образовавшиеся на лессовидных суглинках и лессах, легко размываются водными потоками. Карбонатные черноземы также более податливы водной эрозии, чем другие виды черноземов, ранее эродированные почвы подвергаются более сильному смыву, чем неэродированные. Растительность является важным фактором, препятствующим развитию водной эрозии, и мощным средством борьбы с ней.

По степени смытости эродированные почвы подразделяются на слабо-, средне- и сильносмытые. От этого показателя зависят урожайность сельскохозяйственных культур и характер мероприятий, направленных на борьбу с водной эрозией. Здесь нужно разобраться в оценке эрозионной опасности земель при формировании различных документов системы землеустройства.

При разработке вопросов, связанных с ветровой эрозией, уясняется ее физическая сущность, формы проявления, приносимый ущерб. Большое значение имеет познание причин и условий возникновения пыльных бурь. Это необходимо для правильного проектирования противоэрозионных мероприятий. Наблюдается тесная связь между пыльными бурями и природными факторами - засушливостью климата, рельефом, почвой, растительностью, а также характером использования земель. Почвы легкого механического состава в наибольшей степени подвергаются ветровой эрозии, поэтому в первую очередь предусматривается такое их использование, вплоть до запрета распашки, которое бы обеспечивало высокую продуктивность и охрану их от ветровой эрозии. Выявление роли растительности и ее остатков помогает в дальнейшем понять почему в системе агротехнических мероприятий по борьбе с ветровой

эрозией одно из первых мест отводится травянистой растительности (буферным полосам, кулисам, почвозащитным севооборотам, залужению и т.д.).

При землеустройстве, предусматривающим противоэрозионные мероприятия, в период подготовительных работ согласно официальных инструкций и рекомендаций подбираются и изучаются: материалы ранее выполненных проектных и изыскательских работ по борьбе с водной и ветровой эрозией почв; данные о климатических факторах, влияющих на эрозионные процессы; материалы почвенно-эрозионных или почвенных обследований с картограммами механического состава почв и др.; данные о почвах, неустойчивых к эрозии (эрозионно-опасных); материалы по экономике и эффективности применения различных противоэрозионных мероприятий в данной зоне. В процессе подготовительных работ совместно с представителем хозяйства производится полевое комплексное обследование территории, изучается характер эрозионных процессов и эффективность применяемых мер борьбы с эрозией.

Изучаются материалы ранее проведенных почвенных обследований и на основании их составляется картограмма категорий земель по степени эродированности и характеру намечаемых противоэрозионных мероприятий, которая служит основой для проектирования. При составлении картограммы используются планшеты с горизонталями (карта уклонов), данные о количестве и характере осадков, ветров и т.д. В случае, когда на имеющейся почвенной карте не показана эродированность, производится почвенно-эрозионное обследование или корректировка имеющихся материалов почвенных обследований. При этом обследуются все земли хозяйства, определяются границы подверженных эрозии земель и степень их эродированности, выявляются эрозионно-опасные

земли и определяется степень потенциальной опасности с учетом характера осадков, ветров, рельефа, почвенного и растительного покрова, а также существующего и намечаемого использования участков.

Одновременно проводится рекогносцировочное обследование существующих лесополос и площадей, намечаемых под новые лесополосы и лесные насаждения. В ходе обследования намечается предварительное размещение полевых защитных лесных полос, участков под террасирование горных склонов, облесение оврагов, балок, песков и других неудобных земель. Данные рекогносцировочного обследования наносятся на план землепользования хозяйства.

При организации территории сельскохозяйственных угодий и севооборотов в соответствии с картограммой категорий земель по степени эродированности устанавливается состав, соотношение и размещение сельскохозяйственных угодий; выделяются не затронутые эрозией, но эрозионно-опасные участки сельскохозяйственных угодий, на которых необходимо осуществить профилактические противоэрозионные мероприятия; определяются виды трансформируемых угодий, при этом общие размеры и границы пашни устанавливаются с учетом намечаемого освоения новых земель и исключения из севооборота сильно эродированных земель; размещаются угодья и севообороты.

Тип севооборота выбирается с учетом принятой системы земледелия, намечаемой специализации хозяйства и состояния почвенного покрова. С увеличением степени эродированности почв и потенциальной опасности развития эрозии следует уменьшать площадь пропашных культур в севообороте, увеличивая долю культур сплошного сева и особенно многолетних трав. При организации территории севооборотов в районах со сложным рельефом и мелкоконтурным почвенным покровом, имеющим различную степень эродированности, крупные массивы

пашни разбиваются на поливные участки, а в богарной зоне - на рабочие участки, из которых формируются поля севооборотов. Поливной или рабочий участок должен быть однородным по рельефу, почвенному покрову и характеру проявления эрозионных процессов. Проектирование полей севооборотов, поливных и рабочих участков должно обеспечивать формирование агротехнически однородных участков, поперечную и контурную обработку почв на склонах, правильное размещение лесных полос, дорожной и ирригационной сети.

В районах водной эрозии границы полей и поливных или рабочих участков, вдоль которых будет проводиться контурная обработка посевов, необходимо располагать: в зонах недостаточного увлажнения - по горизонталям; в зонах избыточного увлажнения - под некоторым углом к ним с соблюдением противоэрозионных требований (то есть задаваемые уклоны должны исключать возможность размыва почв). В районах, где наблюдается ирригационная эрозия, разрабатываются гидротехнические противоэрозионные мероприятия. В районах с ветровой эрозией особое внимание уделяется выделению ветроударных участков, на которых предусматриваются наиболее интенсивные противоэрозионные мероприятия (расположение полей длинными сторонами поперек направления вредоносных ветров, полосное размещение посевов, паров и другие мероприятия). В горных районах в качестве мер по защите почв от эрозии необходимо предусматривать противоэрозионные приемы обработки почв, полосное размещение посевов, террасирование, полосные лесонасаждения, строгое регулирование выпаса скота, поверхностное и коренное улучшение пастбищ и сенокосов, строительство противоэрозионных и противоселевых гидротехнических сооружений в руслах и на конусах выноса горных потоков и другие мероприятия в зависимости от

местных условий. Все проектируемые мероприятия должны представлять собой единую систему - от водораздела до подножия склона.

На территории существующих садов и виноградников, расположенных на склонах, уточняется размещение кварталов, рядов плодовых и защитных насаждений, основной дорожной сети, а также проектируется размещение недостающих лесных полос, залужение водотоков, устройство водоотводящей сети, посев трав и сидеральных культур, прерывистое боронование междурядий, щелевание и др.

На богарных землях крутизной 6-12 градусов следует предусмотреть полосное размещение посевов, а склоны крутизной свыше 12 градусов - занимать многолетними насаждениями или отводить под постоянное залужение. Для защиты почв от эрозии в орошаемой зоне на землях с уклоном свыше 2 градусов следует предусматривать почвозащитные севообороты по схеме 3:4 и 3:5, а на песчаных почвах 3:3, а также по схеме 3:3:1:1 с кулисным размещением зерновых культур или кукурузы, в богарной зоне с уклоном 6-12 градусов по схеме 1:2:1:1 (пар - зерно - зерно - пропашные - зерно). При расположении насаждений на склонах крутизной до 5 градусов следует предусматривать кварталы размером 10-30 га, на более крутых склонах (6-10 градусов) допускаются кварталы меньшей площади. Кварталы следует располагать поперек склонов, в виде прямоугольников или трапеций. Ряды насаждений на склонах крутизной свыше 5 градусов следует располагать только поперек склона. На склонах крутизной 12-25 градусов рекомендуется создавать виноградники и плодовые насаждения, на склонах крутизной 25-35 градусов - лесные насаждения. Под террасирование надо выбирать склоны, в которых плотные, подстилающие породы залегают не ближе 1,5-2 м от поверхности.

В целях предотвращения вредного действия эрозии на орошаемых, богарных и пастбищных землях, повышения урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности пастбищ разрабатываются специальные агротехнические мероприятия, характер и состав которых зависит от вида эрозии и ее интенсивности. Эти мероприятия разрабатываются одновременно с вопросами развития сельскохозяйственного производства и включают рекомендации по обработке почв и возделыванию сельскохозяйственных культур, внесению минеральных и органических удобрений. Ведущее место в почвозащитной системе земледелия принадлежит севооборотам с различной степенью насыщенности многолетними и однолетними травами.

В условиях ветровой эрозии почв, наряду с почвозащитными севооборотами, следует предусматривать: внесение повышенных доз органических и минеральных удобрений; проведение вспашки, культивации и других работ в основном - перпендикулярно направлению вредоносных ветров; поддержание почвы в постоянном увлажнении в период сильных ветров (в орошаемой зоне); посев сидератов на сильноэродированных землях орошаемой зоны.

На пастбищах в условиях ветровой эрозии в пустынной зоне следует предусматривать: регулированный и нормированный выпас скота; улучшение пастбищ путем посева и подсева дикорастущих кормовых растений; посев трав и кустарников на оголенных, глинистых, суглинистых и каменистых участках для создания пастбищ и более полного вовлечения в хозяйственный оборот непродуктивных земель.

В условиях ирригационной эрозии почв следует предусматривать: применение сидеральных посевов в составе почвозащитного севооборота и более повышенный процент многолетних трав; мероприятия по обеспечению планировки орошаемых земель.

В условиях водной эрозии почв на богаре следует предусматривать: на землях с уклоном более 2 градусов проведение вспашки, культивации, посева, боронования и других видов полевых работ только поперек склона; на склонах с преобладанием средне- и сильноэродированных почв применение глубокой безотвальной вспашки поперек склона на глубину 35-40 см через каждые 2-3 года и внесение повышенных на 20-30 % норм удобрений; глубокое полосное рыхление почвы на глубину 35-40 см с расстоянием между поперечными взрыхленными полосами от 10 до 15 метров; полосной посев сельскохозяйственных культур, боронование зяби, перекрестный и узкорядный посев, создание полос-буферов из трав.

В условиях водной эрозии на лугопастбищных угодьях следует предусматривать: сплошное улучшение пастбищ на склонах до 9 градусов; чересполосное улучшение пастбищ на склонах крутизной более 9 градусов.

На графическом материале для каждого запроектированного участка соответствующими условными знаками показываются: направление основной обработки, полосы-буферы из трав, кулисы и рекомендуемые агротехнические приемы. В тех случаях, когда из-за большой нагрузки плана показать на нем агротехнические мероприятия нельзя, изготавливается специальная картограмма агротехнических мероприятий, на которой показываются границы и номера полей севооборотов, направление их обработки и агротехнические противоэрозионные мероприятия с учетом особенностей возделываемых культур и их чередования в полях севооборота.

К задачам лесомелиоративных мероприятий относятся снижение скорости суховейных, эрозионноопасных ветров, регулирование поверхностного стока и повышение противоэрозионной устойчивости

почв. При разработке лесомелиоративных мероприятий решаются вопросы размещения полезащитных (ветроломных и водорегулирующих) лесных полос, облесения оврагов и подвижных песков и других неудобных земель, размещения насаждений на пастбищах и по берегам водоемов; террасирование крутых склонов с созданием противоэрозионных насаждений.

При проектировании лесных полос следует руководствоваться районированием территории по интенсивности ветровой деятельности (табл. 16).

Лесополосы на орошаемых землях размещают по границам полей севооборотов и поливных участков, вдоль постоянных дорог и каналов. В исключительных случаях в зоне сильной ветровой деятельности на легких почвах, подверженных сильной дефляции, между основными лесополосами допускается закладка дополнительных 1-2-рядных полос-вставок. Защитные лесные полосы на культурных орошаемых пастбищах проектируются по типу полезащитных лесных' полос в садах, виноградниках и на плантациях шелковицы - по внешним границам и вдоль квартальной сети.

Приовражные лесные полосы размещаются вдоль оврагов на расстоянии ожидаемого осыпания откоса, но не ближе 3-5 м от бровки оврага. Приовражные лесные полосы проектируются в комплексе с необходимыми гидротехническими сооружениями (водоотводящие валы и канавы, сбросные сооружения и т.д.). если овраг имеет ветвистую вершину с расстоянием между ответвлениями 50-100 м, то приовражные полосы располагают выше всех вершинных ответвлений, а не вокруг каждого из них. Приовражные лесные полосы на орошаемых землях проектируют шириной 12,5 м, на богарных 15-21 м, водорегулирующие лесные полосы должны иметь ширину не более 15 м. Для

Таблица 16

Районирование территории Узбекистана по интенсивности ветровой деятельности

Географические районы	Средне-годовая скорость ветра, м/с	Направление преобладающих ветров	Время действия сильных ветров, месяцы	Число дней с сильным востром, дни
1	2	3	4	5

I группа - районы сильной ветровой деятельности

(более 15 м/с)

Средне-Зафарский	3,6	В, СВ	III-IV	32
Термезский	2,6	З, ЮЗ	II-VIII	34
Касано-Каршинский	2,2	С, СЗ	III-VIII	22
Центрально-Ферганский	2,6	ЮЗ, З	VI-VIII	30
Восточно-Голодностепский	4,2	СВ, В	XI-V	64
Кокандский	2,3	З, ЮЗ	III-XI	50

II группа - районы средней ветровой деятельности

(5 - 15 м/с)

Северо-Голодностепский	2,0	СВ	XI-V	10
Галляральский	1,8	СВ, ЮЗ	XI-VI	9
Центрально-Сурхандарьинский	2,3	С	V-XI	5
Камашинский	2,0	СВ, В	III-VII	6
Чиракчинский	2,6	В, СВ	III-VIII	27
Бухарский	2,8	С, СВ	II-III	10
Нижнеамударьинский	2,4	С, СВ	I-V	1

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

III группа - районы слабой ветровой деятельности

(менее 5 м/с)

Чирчик- Ангрениский	1,4	С, СВ	II-V	3
Восточно- Ферганский	1,3	В	III-VI	3
Северо- Зарафшанский	1,4	СВ, ЮЗ	III-V	3
Восточно- Сурхандарьинский	1,7	С, СВ	II-VII	2

облесения территории, расположенной между приовражной полосой и оврагом, рекомендуется посадка сеянцев корнеотпрысковых пород ай-ланта, акации белой, вяза пристоватистого.

По границам песчаных массивов для закрепления песков следует создавать окаймляющие лесные полосы различной ширины в зависимости от ветрового режима. Для закрепления подвижных песков следует предусматривать устройство механических защит различной конструкции и применение нетоксичных химических фиксаторов с посевом и посадкой по ним лесных насаждений (песчаных пород).

Все защитные насаждения создаются из ассортимента древесных и устарениковых пород, рекомендуемых для конкретной природно-климатической зоны. Они должны проектироваться так, чтобы каждая группа защитных насаждений соответствовала своему основному назначению.

Современное землеустройство должно предусматривать рекультивацию нарушенных земель. При этом нарушенными следует считать земли, на которых в процессе их промышленного использования полностью или частично уничтожены растительность и почвенный покров, изменен новый рельеф местности, изменены гидрологический и гидро-

геологический режимы, произошли другие качественные изменения. К таким землям относятся: выемка карьеров, деформированные поверхности шахтных полей, породные отвалы шахт, карьеров, приисков, отстойники и хвостохранилища обогатительных фабрик, золоотвалы электростанций, отвалы шлака металлургических заводов, полосы, резервы, кавальеры вдоль железных и шоссейных дорог, трасс трубопроводов, водоводов и канализационных коллекторов, отвалы вдоль ирригационных каналов и коллекторов, площади буровых скважин, промышленные площади и транспортные коммуникации ликвидированных предприятий или отдельных их объектов, загрязненные земли на нефтяных или других месторождениях и т.д.

Процесс подготовительных работ включает следующие этапы:

изучаются проектные проработки по использованию земель, рекультивации, разработке, добыче и т.д. на район размещения каждого объекта рекультивации и прилегающих к ним земель, устанавливаются проектные параметры (отметка дна карьера, размеры откосов, высота отвалов, их протяженность, площадь нарушенных земель и т.д.);

подбираются и обобщаются на объект рекультивации материалы по климатическим, сельскохозяйственным и другим природно-климатическим условиям;

отбирается и ведется систематизация и изучение планово-картографических материалов, почвенных, геоморфологических, геологических и гидрогеологических обследований, ранее проведенных на территории размещения объектов рекультивации и к ним прилегающих земель;

собираются статистические, экономические и другие данные, характеризующие каждый объект рекультивации и прилегающие к нему земли;

проводится рекогносцировочное обследование нарушенных земель в масштабе 1:100 000, определяется возможность их использования в сельскохозяйственном производстве;

выявляются и изучаются пожелания хозяйства по характеру использования рекультивируемых земель;

по материалам рекогносцировочного обследования составляется по-контурная ведомость вычисления площадей на каждый объект рекультивации.

По результатам подготовительных работ по каждому участку определяется направление сельскохозяйственной рекультивации земель или иное их использование. На основании анализа данных, собранных при подготовительных работах, выбирается наиболее приемлемый и рациональный вид освоения нарушенной территории. Различают следующие направления рекультивации:

сельскохозяйственное - восстановление нарушенных территорий для использования в сельском хозяйстве под сады, пашню, пастбища, сенокосы и т.п.;

лесохозяйственное - создание на нарушенных землях лесных насаждений различного типа и различного назначения: противоэрозийные, водоохранные, зеленые зоны, лесопарки, леса производственного характера;

рыбохозяйственное - создание на нарушенных землях в пониженных частях техногенного рельефа рыбоводческих водоемов;

водохозяйственное - создание на нарушенных землях в понижениях техногенного рельефа водоемов различного направления и назначения: водохранилища, пруды для рыбоводства, противопожарные бассейны, бассейны для спорта и т.д.;

рекреационное - создание на нарушенных землях объектов отдыха;

санитарно-гигиеническое - биологическая или техническая консервация нарушенных земель, оказывающих отрицательное воздействие на окружающую среду, рекультивация которых для использования в народном хозяйстве экономически не эффективна;

строительное - приведение нарушенных земель в состояние, пригодное для промышленного и гражданского строительства.

В местах, где производство сельскохозяйственной продукции имеет большое народнохозяйственное значение, рекультивация должна осуществляться преимущественно в сельскохозяйственном направлении. Там, где сельскохозяйственная рекультивация затруднена, малоэффективна или нецелесообразна в силу природных или хозяйственных факторов, следует рассматривать другие направления, наиболее приемлемые для данного района.

В местах, требующих оздоровления санитарно-гигиенической обстановки, следует отдавать предпочтение лесохозяйственному направлению рекультивации. Образующиеся при открытой разработке замкнутые выемки, засыпка которых связана с производством значительных объемов земляных работ и в силу этого малоэффективны для использования в сельском хозяйстве, целесообразно использовать под водоемы. Для застройки следует рекомендовать территории, не пригодные для сельскохозяйственного и лесохозяйственного использования. Оставление территорий под самозарастание допустимо только в исключительных случаях при планировании на них лесопарковых зон или пастбищ и при наличии уверенности, что имеющиеся природные условия будут благоприятны для естественного озеленения. В этих случаях в качестве дополнительных мер необходимо предусматривать организацию различных коммуникаций, посев и посадку растений и т.д.

После установления целесообразности вида рекультивации определяют рациональные приемы и методы проведения работ. Разработка мероприятий по рекультивации предусматривает определение технического и биологического этапов рекультивации. К техническому этапу рекультивации относятся планировка, формирование откосов, снятие, транспортировка и нанесение почв и плодородных пород на рекультивируемые земли, строительство дорог, гидротехнических и мелиоративных сооружений и других. При этом водохозяйственное строительство разрабатывается в составе работ по переустройству ирригационно-мелиоративной сети в увязке с организацией территории. Биологический этап рекультивации земель - это этап, включающий мероприятия по восстановлению их плодородия, осуществляемые после технической рекультивации. К нему относится комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий, направленных на возобновление флоры и фауны.

Раздел рекультивации нарушенных земель в проекте внутрихозяйственного землеустройства решается на стадии схемы. В разделе определяются объекты, устанавливается направление и по укрупненным показателям определяются объемы и стоимость рекультивации. Мероприятия по рекультивации наносятся на проектный план.

Термин «эрозия» происходит от латинского слова - разъединение, разрушение. Понятие «эрозия почв» часто используют в широком смысле, как разрушение и снос верхнего слоя почвы, независимо от того, какими силами они вызваны. В узком смысле «эрозия» - это смыл и размыв почвы поверхностным стоком временных водных потоков. В этом смысле понятие «эрозия почв» и будет употребляться дальше.

Водная эрозия происходит вследствие размыва потоками лаверхности почв, перевода смещенных частиц во взвешенное состояние и пере-

носа их на другие участки. В местах, где скорость потока снижается, минеральные частицы оседают, образуя переотложенные пролювиальные и делювиальные наносы и намывные почвы.

Явление смыва связано с отрывом от поверхностного слоя отдельных частиц и целых агрегатов. Механизм смыва почв можно представить как взаимодействие эродирующей силы потока $F_{эр}$, действующего на частицу, с силой сцепления частицы с почвой $F_{сц}$. Эродирующая сила потока, действующая на частицу, зависит от скорости потока V , толщины слоя воды h и отношения массы частицы m к площади ее поперечного сечения S .

$$F_{эр} = f (F_{сц} V, h, m / S) . \quad (1)$$

Сила $F_{эр}$ возрастает с увеличением V и h и уменьшением m / S . Сила сцепления почвенной частицы $F_{сц}$, в свою очередь, зависит от плотности частицы ρ и прочности ее связи с другими частицами $F_{св}$, на которую влияют содержание в почве коллоидов и многие другие факторы.

$$F_{сц} = (\rho, F_{св}) . \quad (2)$$

В распространенных уравнениях для размывающей силы потока толщина слоя воды обычно не указывается. Однако очевидно, что сила бокового давления на частицу в приземном слое воды при одной и той же скорости будет возрастать по мере увеличения движущейся массы воды.

Эрозия происходит тогда, когда $F_{эр}$ становится больше $F_{сц}$. Скорость водного потока, при которой начинается отрыв твердых частиц от поверхности почвы, называется критической скоростью потока $V_{кр}$.

При одной и той же плотности суммарное поперечное сечение частиц на единицу объема возрастает по мере уменьшения их размеров. Поэтому критическая скорость потока меньше на почвах с более мелкими микроагрегатами и гранулометрическими частицами, чем на почвах с крупными частицами.

Интенсивность отрыва почвенных частиц и агрегатов поверхностным стоком тесно связано с текстурой, гранулометрическим составом почв и почвообразующим пород и с тем, насколько данные скорости поверхностного стока превышают критические (неразмывающие) значения для данной почвы. Помимо этих факторов, на интенсивность отрыва частиц от почвы большое влияние оказывает турбулентность потока, обусловленная неровностью поверхности почв. В турбулентном потоке оторвавшиеся частицы интенсивнее поднимаются к поверхности потока и переносятся дальше.

Форма проявления эрозии - это характер воздействия поверхностного стока на почву. Различают поверхностную (плоскостную) эрозию (смыв) почвы; струйчатую, или овражную, эрозию (размыв) почвы. Часто их проявление наблюдается совместно.

Плоскостная эрозия наблюдается на выровненных склонах, характеризующихся равномерным распределением стока. Она приводит к равномерному по территории смыву почв. В результате происходит «срезание» верхних плодородных слоев и укорачивание профиля почв.

Интенсивность эрозии J измеряется потерей почвой ее массы m с единицы времени t и выражается в т/га или мм/год:

$$J = m / F t .$$

(3)

В этих же единицах измеряют и скорость почвообразования. Поэтому из сопоставления скорости эрозии и почвообразования судят о степени эрозионной опасности почв.

Эрозионно опасными почвы считаются в том случае, когда скорость эрозии превышает скорость развития почвенного профиля в глубину. Ряд показателей эрозионной опасности, такие, как крутизна склонов и механический состав почв, включены в качественную характеристику земельного фонда, проводимую при землеустройстве. Если эрозия почв меньше, чем скорость почвообразования, эрозию называют естественной, или нормальной.

Скорость роста гумусового профиля при формировании разных почв неодинаковая, в среднем она равна 0,2 мм/год. Исходя из этого, при интенсивности эрозии, не превышающей 0,2 мм/год, ее считают нормальной и не принимают во внимание. При потере почвами 3-6 т/га в год относят к слабой, 6-12 т/га в год - к средней, а при сносе мелкозем в количестве, превышающем 12 т/га в год, - к сильной.

Струйчатая эрозия возникает тогда, когда по склону сток перераспределяется и образует струи различной интенсивности, приводящей к появлению промоин глубиной 0,5-1 м. К струйчатым формам эрозии относят размыв почвы с образованием мелких отрицательных форм рельефа, которые устраняются сельскохозяйственной обработкой почвы.

Виды эрозии обуславливаются происхождением поступающей на почву воды. Различают происхождение эрозии природное (геологическое) и антропогенное, вызванное деятельностью человека. Природным естественным условием соответствует естественная (нормальная) эрозия, возникающая на поверхности почвы нераспаханных территорий. Она характеризуется чрезвычайно медленными, устойчивыми процессами, обеспечивающими неизменными эколандшафты

довольно длительное время. Значительные антропогенные нагрузки (сельское хозяйство, строительство и др.) в течение короткого времени меняют ландшафты (распашка, вырубка леса, строительство дорог), делают их неустойчивыми, изменяют состояние почвы, уменьшают ее сопротивляемость нагрузкам. Результатом является ускоренная эрозия.

Эрозия возникает при наличии стока, т.е. для ее проявления необходимы на поверхности почвы слой воды и уклон, обеспечивающий ее сток. В зависимости от специфики появления стока различают три вида эрозии: талых вод, ливневую и ирригационную. Каждый из них может давать плоскостную, струйчатую или овражную эрозию.

Эрозия от талых вод - смыв почвы талыми водами, поступающими при таянии снега. Характеризуется большой длительностью процесса, охватывает значительные территории, отличается малой интенсивностью, так как в период снеготаяния почва большую часть времени находится в мерзлом состоянии и не поддается сносу. Несмотря на относительно малую интенсивность эрозии от талых вод в расчете на единицу объема стока, в целом в определенных условиях она может достигать значительной величины и причинять большой ущерб сельскохозяйственному производству.

Ливневая эрозия - это смыв почвы водами, появляющимися на поверхности при выпадении дождей. При ливневой эрозии разрушение почв происходит по двум причинам: в результате смыва и размыва почв потоками и вследствие разрушения почвенных агрегатов каплями дождя. Мощность размывающего потока поверхностных вод зависит от интенсивности дождя и его продолжительности, а также от длины склона и других факторов. Эрозионное влияние дождя велико, так как дождевые капли при ливнях обладают большой энергией. Кроме того, круп-

ные капли создают турбулентность временных потоков и увеличивают их транспортирующую и «роющую» способность.

Ирригационная эрозия возникает при орошении. В зависимости от способа орошения она делится на подвиды: эрозия при поливе по бороздам, по полосам, по чекам и дождеванием. При разных способах полива количество сносимой почвы существенно различается. Наименьшая эрозия наблюдается при поливе дождеванием и по чекам, а наибольшая - при поливе по бороздам, когда она может превышать дождевую эрозию, или от снеготаяния.

При совершенствовании земледустройства необходимо знать, что главное направление ресурсосбережения при защите земель от эрозии - территориальная дифференциация противоэрозионных мероприятий (агротехнические, лесо- и лугомелиоративные, гидротехнические) в зависимости от типов земель. Комплекс таких мероприятий обеспечивает надежную защиту земель от эрозии, повышает их плодородие. Проведение их особенно необходимо при наличии земель с разной площадью расчлененных массивов, крутизной и конфигурацией склонов, а также различных литогенных и гидрологических условий.

В случае невысокой эрозионной опасности противоэрозионные задачи решают агротехническими способами: использованием различных обработок земель, их окультуриванием на основе применения повышенных доз удобрений, введением сево- и пастбищеоборотов, мульчированием почвы.

При значительной расчлененности территории ложбинно-балочной сетью и уклонах до 5 градусов противоэрозионный комплекс включает лесомелиоративные и гидрологические водорегулирующие мероприятия в приводораздельном и присетевом фондах.

В основе разработок комплекса противоэрозионных мероприятий лежит метод выделения однородных по технологическим свойствам земель, где возможно применение однотипных мероприятий.

Агролесомелиоративные мероприятия комплексно применяют на слабосраченных пологих (до 2 градусов) землях водораздельного и водораздельного фондов. Элементы этих мероприятий способствуют поглощению стока. Один из приемов комплекса включает отвальную обработку с гребневанием и поперечными лесными полосами, лункование. На землях с крутизной склонов больше 2 градусов основным является задержка и отведение избытка поверхностного стока. Такую задачу позволяют решить агролесомелиоративные и гидротехнические мероприятия. При этом на сложных склонах контурную обработку полей сочетают с водозадерживающими и водонаправляющими сооружениями.

Элементы луголесомелиоративных мероприятий комплекса применяют на эрозионно опасных землях присетевого фонда с крутизной склонов до 10 градусов. Залужение осуществляется под защитой водорегулирующей лесной полосы плотной конструкцией. На сильно застроенной территории специфика противоэрозионного комплекса заключается в применении гидротехнических сооружений, залуженных водотоков, а также в облесении или засыпке оврагов, коренном улучшении склоновых земель террасированием. В табл. 16 приведены преимущества и недостатки противоэрозионных мероприятий.

Приведенная таблица позволяет выбрать необходимое противоэрозионное мероприятие. Возможно использование как отдельного мероприятия, так и различных их сочетаний.

При защите почв от эрозии большое значение имеют гидромелиоративные мероприятия - гидротехнические сооружения, задерживающие или регулирующие склоновый сток.

Таблица 16

Преимущества и недостатки противозрозионных мероприятий

Мероприятия	Преимущества	Недостатки
Агротехнические	Дешевизна, высокая эффективность	Ограниченность применения, неэффективность весной
Луго- и лесомелиоративные	Дешевизна, удобство организации территории	Эффективны через 5-10 лет
Гидротехнические	Высокая эффективность, постоянная работоспособность	Высокая стоимость, постоянное обслуживание, отвод земель под сооружения

Гидротехническими сооружениями называются инженерные сооружения, посредством которых осуществляются водохозяйственные мероприятия.

Противозрозионными гидротехническими сооружениями называются инженерные сооружения, предназначенные для защиты почв от водной эрозии и обеспечивающие создание эрозионно устойчивого агроландшафта. Цель применения этих сооружений:

предупреждение ускоренной эрозии почв на склоновых землях и отвод избыточного поверхностного стока;

закрепление растущих оврагов и заиление ложбинных понижений местности;

безопасный сброс поверхностного стока в гидрографическую сеть;

уменьшение заиления прудов, водохранилищ и рек;

выравнивание конфигурации полей и вовлечение в оборот эродированных земель.

К гидромелиоративным относятся также мероприятия, связанные с мелiorацией разрушенных эрозией земель и освоением крутых склонов (засыпка промоин и оврагов, выполаживание откосов, оврагов, планировка склонов, террасирование и т.д.).

По классификации гидромелиоративные противоэрозионные мероприятия подразделяются на: 1. Распылители стока. 2. Водоотводные каналы на склонах для перехвата и отвода большого склонового стока талых и ливневых вод. 3. Водозадерживающие и водоотводные валы и каналы перед вершинами оврагов. 4. Склоновые водоемы с водопроводящими валиками и канавами для задержания и использования вод склонового стока. 5. Лиманы на ложбинах для задержания и использования вод склонового стока. 6. Террасы различного типа. 7. Овражные гидротехнические сооружения - вершинные и донные (быстротоки, перепалы, консоли и т.д.). 8. Плотины в оврагах и балках. 9. Приемы подготовки к сельскохозяйственному использованию сильнорасчлененных линейной эрозией склоновых земель (засыпка промоин и мелких оврагов, выполаживание откосов более крупных оврагов, планировка поверхности сильнорасчлененных склонов). 10. Гидротехнические меры, направленные на предупреждение ирригационной эрозии на склоновых землях (тщательная планировка поверхности участка орошения, укрепление водосбросов и т.д.).

Противоэрозионные гидротехнические сооружения разделены на группы в зависимости от назначения, местоположения, характера работы, материала сооружений, типа конструкции.

По назначению гидротехнические противозерозийные сооружения разделяются на водозадерживающие и водоотводящие. Первые задерживают поверхностный сток, который в последующем впитывается в почвогрунт, испаряется или используется для хозяйственных нужд. Вторые отводят сток от эрозийно опасных участков и тем самым предохраняют их от эрозийного разрушения.

По местоположению сооружения делятся на следующие: склоновые (валы-террасы, валы-каналы, водозадерживающие валы и т.д.); вершинные (быстротоки, перепады и т.д.); донные (пороги, запруды, дамбы и т.д.). Особое место занимают противозерозийные гидротехнические сооружения в горах.

6. Землеустройство и картографирование мелнорируемых земель

6.1. Аэрокосмический мониторинг землеустройства

Воздействие хозяйственной деятельности на природу достигло в настоящее время планетарного масштаба. В связи с этим задачи по организации охраны природы и рационального природопользования уже вышли за рамки каждого отдельно взятого государства.

Организацией Объединенных Наций была принята международная конвенция, цель которой – уменьшить загрязнение атмосферы и тем самым – ущерб, наносимый человеку и природной среде. Эта деятельность предусматривает принятие ряда конкретных мер для ее реализации. Первостепенное значение для ее осуществления имеет создание службы мониторинга окружающей среды, идея которой была сформулирована ООН еще в 1972 году.

В последнее время человечество все больше задумывается об окружающей среде, так как только она создает условия существования жизни на Земле. Развитие общества во многом определяется его взаимодействием с окружающей средой. В природе все процессы взаимосвязаны и нарушение одного из них может привести к нарушению природного равновесия и как следствие - к нарушению жизненных процессов растительного и животного мира. Любая деятельность общества должна поддерживать равновесное состояние окружающей среды и как отмечалось в декларациях, принятой на конференции ООН в 1999г., человек имеет «право на развитие таким образом, чтобы потребности общества в восстановлении и эксплуатации природных ресурсов были бы в равной

степени обеспечены как для современного поколения, так и для будущих». Значительным становятся проблемы, которые стоят сегодня перед обществом, - экологический ущерб, нанесенный человеком при использовании природных ресурсов, размеры которого угрожают жизни нашей планеты.

Классическим считается определение устойчивого развития, предложенное Всемирной комиссией по окружающей среде и развитию: «Устойчивым является развитие, обеспечивающее потребности современного общества без уменьшения способности будущих поколений обеспечивать свои потребности». Концепция устойчивого развития стала основополагающей в дискуссиях о политике окружающей среды и развития общества. Теперь эта идея является основным звеном, связывающим политические, социально-экономические, картографические, мелиоративные и экологические проблемы.

В настоящее время ведутся разработки научных основ и средств мониторинга антропогенных изменений состояния природной среды.

Система такого мониторинга должна обеспечивать решение следующих задач:

- наблюдение за факторами, воздействующими на природную среду;
- оценить влияние этих факторов на природную среду;
- прогноз состояния природной среды.

Мониторинг (от латинского *monitor* – напоминающий, надзирающий) – слежение за какими-то объектами или явлениями.

Под термином **мониторинг** понимается система регулярных комплексных и специальных наблюдений (геофизических, геохимических, гидрологических, биологических и др.), оценка контроля и прогноза за

влиянием различного воздействия человеческого общества на геосферу, биосферу, гидросферу.

Понятие мониторинг мелиорируемых земель подразумевает собой систему регулярного слежения за параметрами почв, воды и сельскохозяйственных растений с целью создания необходимой и достаточной информационной основы для системного анализа, оценок и прогноза состояния мелиорируемых земель, принятия оперативных решений. Такой мониторинг как один из основных приоритетов экосистемной мелиорации земель предназначается для отслеживания системы «атмосфера - почва - почвообразующая порода - воды (подземные, поверхностные, коллекторно-дренажные) - растения», исходя из следующих основных задач:

диагностирование ранних этапов повреждения мелиорируемых агроландшафтов и гидро-экосистем;

учет, оценка и регламентирование антропогенной нагрузки на мелиорируемый агроландшафт;

анализ, оценка и регламентирование воздействия мелиорируемого агроландшафта на гидро-экосистему и сопредельные территории;

оценка и контроль за экологической устойчивостью мелиорируемого агроландшафта и регулирование агротехнических, гидромелиоративных и водохозяйственных воздействий.

Система мониторинга окружающей среды – информационная и не включает в себя элементы управления, хотя они и входят в него как необходимое звено.

В настоящее время исследуются следующие три блока мониторинга: биосферный, биоэкологический, геосистемный. В последний входят как природные экосистемы, так и природно-хозяйственные системы.

Мониторинг базовый (фоновый) – слежение за общебиосферными, в основном природными, явлениями без наложения региональных антропогенных влияний.

Неуклонное возрастание техногенного давления на биосферу диктует необходимость своевременного (оперативного) получения объективной информации о состоянии окружающей природной среды и тенденциях ее изменения.

Геосистемный (экосистемный) мониторинг, как система наблюдения (слежения) и комплексного контроля за состоянием природной среды (природными процессами и явлениями), а также ее изменениями, обусловленными интегральным воздействием человека (антропогенный мониторинг), который должен осуществляться на разных масштабных уровнях: глобальном, региональном и локальном.

Глобальный мониторинг – слежение за общемировыми процессами и явлениями в биосфере Земли и ее экосфере, включая все их экологические компоненты и предупреждение о возникающих экстремальных ситуациях.

Региональный мониторинг – слежение за процессами и явлениями в пределах какого-то региона, где эти процессы и явления могут отличаться и по природному характеру, и по антропогенным воздействиям от базового фона, характерного для всей биосферы.

Локальный мониторинг подразумевает слежение за локальными антропогенными воздействиями в особо опасных зонах и местах.

Каждый уровень геосистемного мониторинга имеет свою специфику организации и зависит от трудозатрат, связанных с объемами и сроками сбора, способами обработки информации и условиями хранения первичной информации (формирования банка данных).

Геосистемный мониторинг является универсальным методом, так как он дает комплексную оценку состояния окружающей природной среды, как по ее компонентам (атмосфера, почвенно-растительный покров, водосемы и др.), так и во временных координатах: своевременное состояние экосистем – это отражение условий среды прошлого (месяцы, годы, десятилетия). Одновременно выделяется тенденция окружающей среды, на основе которой можно дать вероятный прогноз ее дальнейшего развития.

Система морфологической классификации геосистем (экосистем) на разных иерархических уровнях строится на ландшафтной основе в соответствии с уровнями экосистемных единиц и масштабом картографического представления.

Для каждого уровня (масштаба) мониторинга необходимо:

- разработать единую систему картографической документации, отвечающей природным особенностям геосистем и перспективам их хозяйственного освоения и развития;
- определить рациональную систему показателей картографирования взаимообусловленных явлений, обеспечивающих комплексное изучение геосистем в их современном состоянии с учетом первоочередных задач использования природных ресурсов;
- разработать нормативную документацию, регламентирующую практическое осуществление системы мониторинга земель.

Более многочисленны объектные виды мониторинга, которые взаимосвязаны между собой, и с пространственными видами.

Среди *объектных видов* выделяются:

- мониторинг атмосферного воздуха;

- мониторинг гидросферы (реки и их притоки, то есть водосборный бассейн, озера, моря, океаны);
- мониторинг почвенный;
- мониторинг биологический. Здесь можно выделить мониторинг зоологический (который может быть в свою очередь разделен на виды более или менее чувствительные к антропогенным воздействиям), ботанический.

Биологический мониторинг включает, во-первых, слежение за биологическими объектами (наличие видов, их состоянием, появлением случайных интродуцентов, и т.д.), во-вторых, мониторинг с помощью биоиндикаторов (обычно на базе биосферных заповедников).

Биоиндикатор:

- группа особей одного вида или биотическое сообщество, по наличию или состоянию которых, а также поведению судят об изменениях в природной среде, в том числе о присутствии и концентрации загрязнителей;
- вид или биотическое сообщество, наличие которых указывает на особенности среды, обусловленные наличием полезных ископаемых.

Учитывая зональность биосферы (арктическая пустыня, тундра, лесная зона, лесостепи и степи, пустыни и т.д.), объекты биологического мониторинга не могут быть единичными для всех регионов – биоиндикаторы всегда будут зональными.

Результаты многочисленных исследований, характеризующих влияние мелиорации на грунтовые и подземные воды, растительный и животный мир, воды поверхностных водоемов, почвенный покров и т.д., свидетельствуют о том, что на современном этапе познания еще не возможно объективно оценить суть происходящих процессов, негатив-

ный или позитивный характер их проявления. Анализ этих результатов свидетельствует и о том, что многие экологические связи еще в достаточной мере не раскрыты учеными и что для разработки и осуществления действенных природоохранных мероприятий необходимо расширить научные исследования по изучению природных взаимосвязей и их изменения при мелиорации с непременным условием проведения их комплексно, на репрезентативных объектах и мелиоративных системах. Необходимость комплексных исследований по оценке влияния мелиорации на природные комплексы и проведение их на репрезентативных площадях позволяет заявить о том, что крупномасштабные мелиорации обуславливают нежелательную перестройку сложившихся природных комплексов не только на мелиорируемых, но и на прилегающих землях.

Как известно, на современном этапе развития мелиораций земель вопросам охраны окружающей среды при проведении орошения и осушения уделяется особое внимание. Однако все природоохранные мероприятия, как правило, закладываются в проект нового орошения или осушения и практически не принимается никаких мер для осуществления природоохранных мероприятий на уже действующих гидромелиоративных системах, которые проектировались и строились без учета необходимости сохранения окружающей среды.

Необходимость совершенствования наблюдений за изменением природных комплексов под влиянием антропогенных факторов обусловило возникновение такого понятия как экологический мониторинг, под которым понимается система повторных наблюдений одного и более элементов окружающей природной среды в пространстве и во времени с определенными целями и в соответствии с заранее подготовленной программой. Что касается понятия экологический мелиоративный мониторинг, то под ним понимается слежение за взаимодействием природных

и техногенных факторов на орошаемых или осушаемых и прилегающих к ним землях с целью выявления негативных последствий, их полной ликвидации и предотвращения возникновения в будущем. В более же узком, конкретном плане под экологическим мониторингом понимается система наблюдений, оценки и прогноза состояния природной среды на мелиорируемых и прилегающих к ним землях.

Естественно, что экологический мелиоративный мониторинг на орошаемых или осушаемых землях является частью геосистемного мониторинга в перспективе может быть включен в систему национального (регионального) и далее глобального мониторинга и здесь эколого-мелиоративный мониторинг должен рассматриваться как некоторая подсистема глобального мониторинга. Эффективность экологического мелиоративного мониторинга в значительной мере зависит от правильности выбора и обоснования объекта исследований, которым может быть эталонная (типичная) часть территории как по своим природным, так и по водохозяйственным условиям. Иными словами за эталонную систему следует принимать систему (или часть ее) с прилегающими землями, которая достаточно полно характеризует весь комплекс природных условий, а также разнообразие способов орошения или осушения, уровня эксплуатации и сельскохозяйственного использования мелиорируемых земель, включая и осуществляемые природоохранные мероприятия. Наиболее целесообразным является выделение эталонных территорий (систем) путем проведения гидрогеолого-мелиоративного районирования на стадии проектирования и типизации оросительных или осушительных систем на стадии эксплуатации.

Организация экологического мелиоративного мониторинга осуществляется на уже функционирующих оросительных и осушительных или осушительно-увлажнительных системах, что предопределяет осу-

шествление типизации или группировки гидромелиоративных систем по комплексу природно-хозяйственных показателей (геоморфологическая приуроченность, почвенные условия, водное питание, гидрогеологические особенности, наличие гарантируемых водонсточников, площадь орошаемых, осушаемых земель, год ввода системы в эксплуатацию или ее реконструкции, способ мелиорации или конструктивные особенности, сельскохозяйственное использование земель, наличие наблюдательной сети).

Организация наблюдений и исследований на эталонных системах и участках осуществляется на трех уровнях: непосредственно на мелиорированных землях, на прилегающих землях и на землях находящихся вне зоны влияния мелиорации, что позволяет сравнивать происходящие процессы на мелиорируемых землях с таковыми в естественных условиях. Такой подход позволяет для каждого процесса в зависимости от факторов влияния на природные комплексы определить основные виды наблюдений и исследований, прогнозировать получение тех или иных результатов. В мелиорируемых зонах функционирует гидрогеолого-мелиоративная служба, основной задачей которой является контроль за мелиоративным состоянием земель, а также ведение мелиоративного кадастра. В условиях перехода к рыночной экономике, дефицита бюджета трудно ожидать выделение дополнительных средств на детальное изучение происходящих изменений в природных комплексах под влиянием осушения, поэтому целесообразно максимально использовать для целей охраны окружающей среды материалы гидрогеолого-мелиоративной службы. При этом рекомендуется рассматривать эти возможности в трех вариантах.

В первом варианте данные мелиоративного кадастра служат основой выделения систем или массивов для первоочередной постановки на

них природоохранных наблюдений и исследований. При втором варианте рекомендуется максимально использовать данные мелиоративного кадастра для общей оценки экологической обстановки с учетом того, что оценка эта будет предварительной, ориентировочной, т.к. будет базироваться только на соответствии фактического водного режима проектному и при условии что в проект системы были заложены природоохранные мероприятия. Третий вариант предусматривает проведение специальных наблюдений и исследований по определенной методике.

Проблема комплексного переустройства АПК на основе многоукладности, многообразия форм собственности на средства производства, применения рациональных форм организации производства и реализации продукции, насыщение рынка продовольствием и сельскохозяйственным сырьем путем создания организационно-экономических, финансовых и правовых условий для эффективного ведения агропромышленного производства, формирование аграрного рынка, восстановление экологического равновесия определяет необходимость постоянного анализа происходящих изменений, их объективной оценки, прогнозирования возможного развития реформ и ее социально-экономических последствий для своевременной корректировки ее курса. Для решения этой проблемы необходима система эколого-экономического мониторинга состояния земельных, водных и других природных ресурсов на основе картографирования мелиорируемых земель.

Система экономического мониторинга экологического состояния этих ресурсов представляет собой совокупность методических положений о сущности земельно-водных отношений и путях их реформирования: методик анализа, оценки и прогнозирования развития реформы, методов и технических средств сбора и обработки информации о ходе реформы, рекомендаций по углублению реформы и повышению эффек-

тивности ее проведения. При разработке системы эколого-экономического мониторинга могут быть использованы следующие методические принципы: непрерывность наблюдения за объектами экономического мониторинга в течение всего периода исследования; определенная, заранее установленная периодичность снятия информации об экономических изменениях, происходящих в ходе реформы; сопоставимость показателей, применяемых для оценки реформы по объектам и во времени; сочетание анализа хода реформы, оценки ее промежуточных и конечных результатов, прогноз срочных и долгосрочных последствий экономического характера.

Развитие системы эколого-экономического мониторинга земельных ресурсов должно происходить путем совершенствования методических подходов, технического оснащения и увеличения числа объектов мониторинга.

В ходе земельных реформ не всегда предусматривается сохранение целостности производственных комплексов, научно обоснованных севооборотов, углубления специализации производства, улучшения системы социально-бытового и культурного обслуживания населения, проживающего на данной территории. При перераспределении земель не всегда создаются условия для компактного размещения всех форм хозяйствования. Не полностью используется существующая производственная и социальная инфраструктура. Не всегда создаются благоприятные условия для кооперирования по совместному выполнению хозяйственных функций, требующих материальных и финансовых затрат на инженерное оборудование территории. В связи с отсутствием рекомендаций по оптимальным размерам земельных участков для создания личного подсобного хозяйства, крестьянского хозяйства, садовых и огородных участков наблюдаются большие различия их площадей. В арендуе-

мые земельные участки недостаточно вкладывается труда и средств, не производится работа по повышению их плодородия.

Для реализации земельных реформ нужен действенный механизм, обеспечивающий совершенствование ценовой, кредитной и налоговой политики, позволяющей осуществление целевых программ в агропромышленном комплексе. Необходима государственная поддержка реализации земельной реформы для всех форм собственности и хозяйствования с целью повышения доходности и конкурентоспособности сельскохозяйственных производителей на уровне, достаточном для расширенного воспроизводства продукции и плодородия почв, рациональному использованию земли, трудовых и других ресурсов.

Для этого государству и его землеустроительным органам необходимо внедрить и постоянно совершенствовать правовой, экономический и землеустроительный механизм регулирования земельных отношений, использовать эффективные технологии картографирования мелиорируемых земель. Система земельных отношений включает: формы земельной собственности; нормативно-правовое регулирование земельных отношений (общая характеристика); состояние нормативно-правовой базы; их анализ за годы реформы, разграничение земельной собственности на региональном уровне, юридических и физических лиц; качественное состояние земель; оценка земель и платежи за землю; управление земельными ресурсами.

В аграрном производстве и его отдельных отраслях в силу специфики воспроизводственного процесса эффективность производства наряду с экономическими условиями зависит от действия естественных факторов, а также требований сохранения и улучшения почвенного плодородия. Поэтому целесообразно производить оценку состояния земель тремя способами. Первый способ - элементарная оценка, т.е. оцен-

ка по одному параметру. С помощью второго способа дается интегральная оценка Третий способ - способ экспертной оценки. Последние два способа являются комплексными и позволяют оценивать состояние земель по нескольким параметрам.

При этом классификация земель, основанная на ландшафтно-экологическом подходе к определению качественного состояния земель дает возможность рассматривать природную основу как своеобразный естественный каркас, не только для ведения соответствующих разделов земельно-кадастрового и мониторингового производства, но и для их экономической оценки и установления платежей за владение и пользование землей, а также санкций за причиненный ей ущерб в результате неправильного использования. Это вызывает необходимость наблюдения за динамикой развития процессов и явлений (прежде всего - негативных) с помощью картографирования. Неотъемлемой частью организации мониторинга земель является совершенствование структуры государственного управления земельными ресурсами. Управление земельными ресурсами, наряду с другими методами организации мониторинга, должно обеспечивать соблюдение земельного законодательства на всех уровнях управления, проведение землеустроительных работ, ведение государственного земельного кадастра, осуществление мероприятий по рациональному использованию и охране земель. Анализ структурных изменений в формах земельной собственности, землевладения и землепользования показал, что рост числа собственников увеличился и число участников земельных отношений, расширилось их правовые действия, овершаемые в отношении участников земельных отношений. В целях улучшения земельных отношений целесообразно информационную основу, которая обеспечит единую государственную политику на все виды землепользования. Такой информационной базой является земельный

кадастр, в основе ведения которого лежат современные компьютерные технологии и эффективное картографирование. Кадастр земель является основой функционирования цивилизованного рынка земли и недвижимости любого государства и, в конечном итоге, позволяет эффективно осуществлять государственную политику в области земельных отношений. В этом отношении картографирование мелиорируемых земель является эффективным методом решения задач регионального природопользования, проведения мониторинга и ведения кадастра земель. На его основе можно создать более детальные автоматизированные системы регионального уровня по мелиорации земель.

Основной формой представления информации о природных и антропогенных объектах, процессах и явлениях являются разномасштабные специальные тематические карты (картографический метод).

Высокие темпы антропогенного освоения территории и интенсификации сельскохозяйственного производства, а также особенности экосистем, характеризующихся быстрой изменчивостью протекающих в них природных и антропогенных процессов, предъявляют повышенные требования к оперативности, точности, объективности и качественной однородности информации о природно-хозяйственных объектах.

Традиционные наземные методы проведения обследования территории и составления специальных тематических карт не позволяют реализовать идеи мониторинга.

В настоящее время только дистанционные (аэрокосмические) методы могут способствовать решению задач создания системы глобального геосистемного мониторинга.

Главнейшее значение для реализации программы создания службы мониторинга окружающей среды имеют дистанционные

(аэрокосмические) средства и методы, так как одним из путей создания глобальной системы мониторинга является картографический.

Дистанционный мониторинг является совокупностью авиационного и космического мониторинга. Иногда в это понятие включают слежение за средой с помощью приборов, установленных в труднодоступных местах Земли (в горах), показания которых передаются в центры наблюдения с помощью методов дальней передачи информации (по радио, проводам, через спутники и т.п.).

Мониторинг авиационный – мониторинг, осуществляемый с самолетов, вертолетов и других летательных аппаратов (включая парящие воздушные шары и т.п.), не поднимающиеся на космические высоты (в основном из пределов тропосферы).

Мониторинг космический – мониторинг с помощью космических средств наблюдения.

Картографический метод создания глобальной системы мониторинга предполагает развертывание работ при обследовании и изучении территории любого ранга в двух основных направлениях:

1. создание базовой инвентаризационной картографической документации, отражающей современное состояние и оценку природных ресурсов;
2. картографирование динамики изменений природной среды, предусматривающее обновление инвентаризационных карт, создание специальных карт динамики и прогноза, то есть осуществление систематического картографического слежения за состоянием природной среды и ее изменениями, обусловленными хозяйственной деятельностью людей.

Масштабы картографического представления и периодичность составления оперативных тематических карт мониторинга во многом

зависят от характера использования земель и степени развития природно-территориального комплекса.

Масштабы и периодичность составления карт мониторинга природной среды в различных регионах приведены в табл. 17.

Структура космической системы изучения природных ресурсов Земли изображена на рис. 27.

Принципиальная блок-схема структуры космической системы изучения природных ресурсов Земли (ИПРЗ) приведена на рис. 28.

Условные обозначения: ППИ – пункт приема информации, ИПРЗ – исследование природных ресурсов земли

Принципиально структура космической системы ИПРЗ состоит из:

- *системы* управления структурой;
- *4 основных подсистем:*
- получения космической информации;
- получения дополнительной дистанционной информации;
- сбора и хранения информации;
- обработки информации.

Подсистема получения космической информации включает:

- космические носители измерительной аппаратуры (искусственные спутники земли (ИСЗ), пилотируемые космические корабли (ПКК) и орбитальные станции (ОС), рис. 15;
- измерительную аппаратуру, устанавливаемую на космических носителях;
- аппаратуру, передающую полученную информацию на Землю (на пункты приема информации (ППИ)) в подсистему сбора информации.

Таблица 17

Масштабы и периодичность составления оперативных карт мониторинга природной среды в различных регионах

Характер использования земель	Степень развития территориально-производственного комплекса	Масштаб карт	Период составления карт
Интенсивное	развитые со сложной инфраструктурой	1:200 000 и крупнее	Ежегодно
	развивающиеся	1:200 000 – 1:500 000	1 – 3 года
	формирующиеся	1:200 000 – 1:500 000	3 – 5 лет
Экстенсивное	слабая, но естественно высоко динамичные природно-территориальные комплексы	1:200 000	1 – 3 года
	слабая	1:500 000 – 1:1000 000	5 – 7 лет и более
	отсутствуют (природоохранные зоны)	1:200 000 – 1:500 000	1 – 3 года

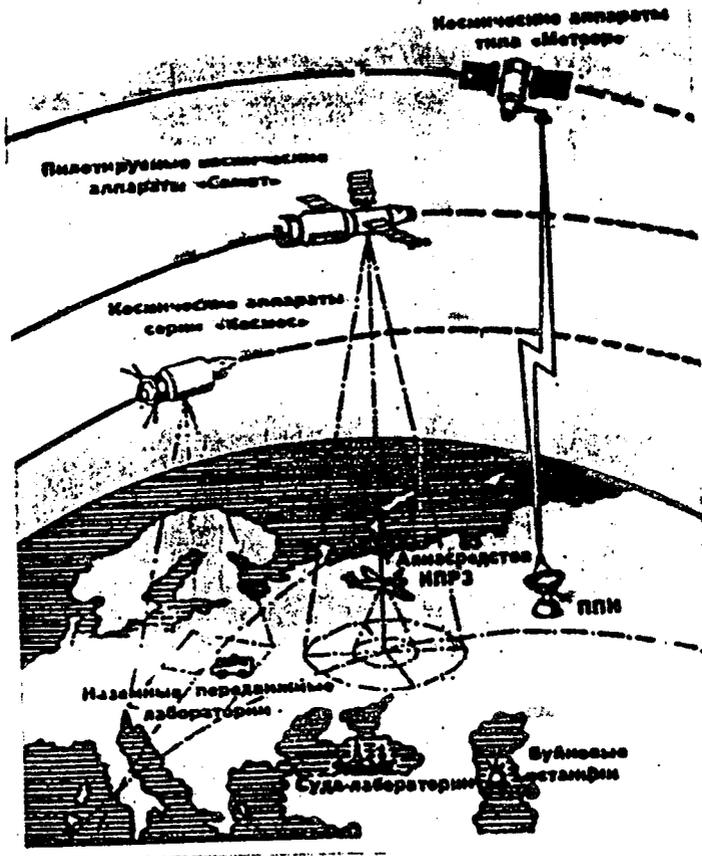


Рис.27. Структура космической системы изучения природных ресурсов Земли.

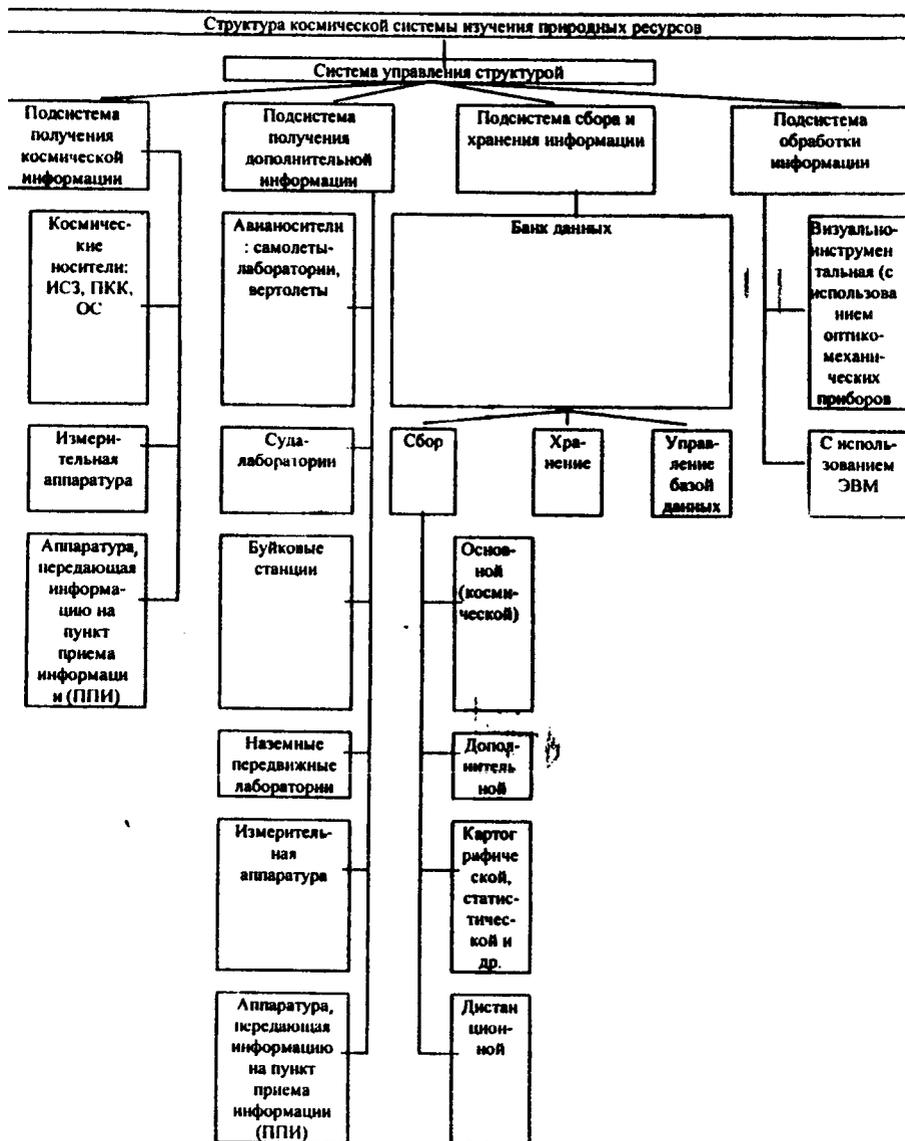


Рис. 28 Блок-схема структуры космической системы изучения природных ресурсов

Данные, полученные с помощью космической измерительной подсистемы, содержат для каждого отдельного элемента природного объекта информацию как о типе природного объекта, сопряженного с этим элементом, так и о характеристиках его физического состояния.

Эти данные передаются на пункты приема информации (ППИ) и оттуда в банк данных подсистемы сбора информации на хранение.

Подсистема получения дополнительной дистанционной информации.

Эта подсистема объединяет средства и методы получения дистанционной информации о природных и антропогенно измененных объектах, осуществляемые в основном в пределах тропосферы.

В эту подсистему включены:

- авиационные средства (самолеты-лаборатории) и вертолеты;
- суда-лаборатории;
- буйковые станции;
- наземные передвижные лаборатории;
- установленная на этих носителях измерительная аппаратура;
- установленная на них аппаратура, передающая получаемую информацию на пункт приема информации.

В структуру космической системы изучения природной среды Земли и Мирового океана и подсистему получения дополнительной информации включены также научно-исследовательские суда-лаборатории, буйковые станции и наземные передвижные лаборатории.

В состав судов-лабораторий входят научно-исследовательские суда, экспедиционные суда, морские, озерные и речные суда, специально построенные или перестроенные из другого типа судов для комплексных исследований и для проведения различных специальных ис-

следований (геофизических, гидробиологических и др.) в толще водных масс, морского дна, атмосферы и космического пространства.

Так, например, на борту научно-исследовательского судна космической службы «Космонавт Юрий Гагарин» имеется 110 научных лабораторий.

Буйковые станции – (буй от голландского boei – плавучий знак, поплавок) – автоматические станции, снабженные специальной аппаратурой для получения определенных типов информации через спутники и передачи ее на пункты приема информации космической системы изучения природных ресурсов.

Наземные передвижные лаборатории позволяют получать достоверные и точные данные о природных объектах, процессах и данные на локальных участках земной поверхности. Наземные измерения выполняются *синхронно* космическими и авиационными измерениями точно в момент прохождения космических аппаратов и авиасредств над данной точкой.

Наземные измерения служат базой для проведения необходимых методических работ, связанных с проблемой идентификации природных ресурсов и изучения их свойств на основе сопоставления и корреляции разного вида данных дистанционного зондирования с данными непосредственных измерений наземного уровня.

Все вышесказанное относится и к измерениям, выполняемым судами-лабораториями и автоматическими буйковыми станциями.

Основными требованиями, предъявляемыми к измерениям (данным), получаемым в подсистемах космической и дополнительной дистанционной информации, являются:

- синхронность получения всех видов информации;
- метрологическое единство всех видов измерений;

- репрезентативность наземных и самолетных измерений относительно территорий, охватываемых космической съемкой;
- сопоставимость масштабов и разрешающей способности всех видов измерений;
- оперативность доставки самолетной и наземной информации в пункты приема и обработки космической информации.

Репрезентативность (от французского *representatif* – представляющий собой что-либо, показательный) в статистике главное свойство выборочной совокупности, состоящее в близости ее характеристик (состава, средних величин и др.) к соответствующим характеристикам генеральной совокупности, из которой отобрана выборочная.

Подсистема сбора и хранения информации формирует, банк данных огромного и постоянно меняющегося объема различного вида информации.

Задачи этой подсистемы заключаются в сборе, формировании, хранении и управлении базой данных, нахождении необходимой для определенных конкретных целей информации и оперативной передачи ее в блок подсистемы обработки информации.

База данных должна содержать:

- разновременные и разномасштабные материалы космических съемок;
- разновременные и разномасштабные материалы аэрофотосъемок;
- характеристики измерительной аппаратуры;
- результаты наземных (натурных) измерений (выполненных синхронно с космическими съемками) параметров состояния природной среды в отдельных пунктах земной поверхности;

- разновременные и разномасштабные картографические материалы (топографические и специальные тематические карты);
- статистические и другие данные.

Эта структура (сбора, хранения, управления базой данных) подсистемы должна обеспечить:

- оперативный обмен информацией между ее частями;
- оперативный доступ к ней подсистемы обработки информации.

Подсистема обработки информации предназначается для оперативной обработки полученной из банка данных информации и выдачи результатов обработки в виде картографических материалов в требуемом масштабе.

Обработка материалов может вестись следующими методами:

- визуально-инструментальным (с использованием оптико-механических приборов);
- с использованием ЭВМ и дальнейшим переводом с компьютера в цифровую карту.

Выходные документы – тематические и специальные карты, схемы, графики, таблицы, методические материалы и т.п., должны быть созданы на комплексном использовании аэрокосмической, картографической, экономико-статистической и другой информации об изучаемых районах в рамках решаемых задач. Обязательно привлечение результатов наземного обследования в наиболее характерных природных, сельскохозяйственных, гидрогеолого-мелиоративных и водохозяйственных зонах изучаемых регионов в соответствии с масштабными уровнями разрабатываемой системы мониторинга.

Таким образом, основная цель работ по внедрению и развитию методов аэрокосмического мониторинга в отрасли – совершенствование становления корреляционных связей между оптическими свойствами

экологических комплексов (природных и антропогенно измененных), отраженными на аэрокосмических изображениях, и их свойствами в системе различных природных признаков (физической, биологической, химической и др.), направленными на выявление существующих зависимостей между геологическим строением местности и ее рельефом, гидрографией, почвами, растительностью и другими элементами ландшафта, для разработки и совершенствования методов региональных комплексных исследований, оценки природно-экологических и антропогенных условий территории при проектировании и проведении землеустроительных мероприятий, с целью сохранения экологического равновесия.

Аэрокосмический мониторинг позволяет одновременно получать объективную информацию и оперативно выполнять картографирование территории практически на любом уровне территориального деления: страна – область – район – группа хозяйств (землепользование) – конкретное сельскохозяйственное угодье – культура.

Система аэрокосмического мониторинга позволяет регулярно и оперативно осуществлять:

- инвентаризацию земельного фонда;
- инвентаризацию земель сельскохозяйственного назначения;
- ведение земельного кадастра;
- уточнение карты землепользования;
- инвентаризацию селитебных земель, их инфраструктуры (городов, поселков, деревень);
- инвентаризацию земель мелиоративного фонда;
- оценку мелиоративного состояния земель и ведение динамического мелиоративного кадастра;

- подготовку и систематическое обновление каталогов земель, находящихся в фонде перераспределения;
- контроль над темпами освоения новых земель;
- разработку экологического обоснования природопользования в районах традиционного и нового сельскохозяйственного освоения;
- планирование рационального землепользования, проведение своевременной инвентаризации очагов (зон) дефляции, водной и ветровой эрозии, деградации почв и растительного покрова;
- инвентаризацию земель, включенных в состав природоохранного, рекреационного и историко-культурного назначения, а так же особо ценных земель;
- составление карт динамики природных и антропогенных процессов и явлений;
- составление прогнозных карт неблагоприятных процессов, активизирующихся в результате нерациональной хозяйственной деятельности;
- сопряжение картографической информации со статистическими данными.

Ранее было отмечено, что понятие мониторинг обозначает систему повторных наблюдений окружающей среды во времени и пространстве с определенными целями. С недавнего времени получил развитие эколого-мелиоративный мониторинг по снимкам, полученным с летательных аппаратов, с целью изучения мелиоративных изменений на местности, в основном, антропогенного происхождения. В этих целях наибольший интерес представляет космический мониторинг, позволяющий получать соответствующую информацию периодически и на больших площадях. Но часто на космических фотоснимках отображается облач-

ность, что значительно снижает их дешифровочные возможности. Этому недостатка лишены радиолокационные снимки, позволяющие получать информацию при любой погоде и в любое время суток. Аэроснимки, получаемые радиолокационными станциями бокового обзора, находят применение в различных областях геолого-географических исследований. На этих снимках хорошо различаются водные и увлажненные поверхности, поэтому обследование территории можно осуществлять в масштабе 1:100 000, в сантиметровом диапазоне с разрешением на местности первые десятки метров. Изучение геометрически скорректированных снимков позволяет установить увеличение или уменьшение площади зеркал водохранилищ и других водных объектов. При этом можно оценить рост ирригационной сети, очаги засоления, динамику береговой линии водохранилищ.

Спокойная водная поверхность отображается на снимках черным тоном, что позволяет рекомендовать трансформированные снимки в качестве оптимальных для периодических наблюдений за изменениями площади водохранилищ и озер, а также за динамикой их береговой линии в сельскохозяйственных, мелиоративных и природоохранных целях. Можно сравнить материалы съемки по одному и тому же сезону. Из-за того, что на формирование изображения заметное влияние оказывает влажность поверхности, наиболее правильно отображающие размеры и конфигурацию водохранилищ и озер представляются снимки, полученные в сухие сезоны года. К настоящему времени имеются материалы космической радиолокационной съемки спутников Космос 1870, SAR, ERS-1 и другие. Появилась возможность использовать в качестве основного планового материала для мелиоративного мониторинга космические радиолокационные снимки, а космические фотоснимки - в качестве сопровождения к ним.

Обострение экологических проблем в мире требует проведения экспертизы всех сколько-нибудь значительных проектов, затрагивающих природный комплекс с точки зрения их экологической чистоты, надежности и безопасности. Экологическая экспертиза - оценка воздействия на среду жизни, природные ресурсы и здоровье людей комплекса хозяйственных нововведений, в том числе и мелиорации земель в масштабах избранного региона. Она представляет собой совокупность отдельных видов экологических экспертиз (экспертизы технологии мелиорируемых земель, проектов мелиоративных мероприятий и проектов преобразования природы) и интегральный их анализ для рассматриваемого региона, экосистем различных иерархических уровней, а иногда и биосферы в целом. При этом важное значение имеет использование материалов космической съемки, являющейся одним из наиболее эффективных и независимых методов учета экологического состояния территории мелиорируемых земель. С помощью фотоинформации можно выявить распространение опасных процессов и явлений и определить территориальные различия в интенсивности их проявления. Эффективность оценки резко возрастает при совместном использовании космических снимков с другими методами оценки.

С целью внедрения космических методов в практику проведения экологической экспертизы мелиорируемых земель, знакомства специалистов, осуществляющих экспертизу, с возможностями использования космических фотоснимков необходимо разработать карты и атласы по космическим методам экологической экспертизы мелиорируемых земель. Необходимость создания их вызвана тем, что при экологической экспертизе, проводимой без использования космической информации, не полностью исследуются отдаленные в пространстве и времени последствия планируемых и осуществляемых мелиоративных мероприя-

тий. Кроме того, в современных условиях, когда проведение комплексных экспертиз различными методами чрезвычайно дорого, использование космической информации для этих целей оказывается достаточно выгодным, хотя оно не может полностью заменить многие методы, используемые при экологической экспертизе.

Следует отметить, что при формировании этих материалов необходимо согласование с современным порядком проведения государственных или ведомственных экологических экспертиз, так как они предназначены для показа возможностей и методов использования космической фотоинформации для выявления и прогнозирования экологических ситуаций, возникающих в связи с проведением различных мелиоративных и хозяйственных мероприятий, с целью их внедрения в практику экологической экспертизы. Основная цель здесь заключается в получении достоверных данных об экологической обстановке того или иного региона путем целенаправленной интерпретации материалов космических съемок и картографической регистрации изменений и нарушений природной среды, возникающих при мелиорации земель и природных процессов. Преимущества использования космических снимков для этих целей состоит в оперативности получения объективных и достоверных сведений об экологической обстановке местности с мелиорируемыми землями; единовременной фиксации современного экологического состояния огромных территорий; возможности повторной регистрации состояния природных комплексов через определенные промежутки времени, что особенно важно для установления динамики природных процессов и ресурсов, решения проблем, связанных со стихийными бедствиями, и выявления динамики антропогенных нарушений и загрязнений окружающей среды; в сокращении сроков и затрат на проведение работ по мелиорации земель.

В целях проведения экологической экспертизы могут применяться оригинальные и проекционные черно-белые космические снимки, выполненные в широком диапазоне электромагнитного спектра; зональные черно-белые, полученные в узких зонах спектра; цветные; спектрально-нальные в цветах, близких к естественным. Используются также материалы специальной обработки космической съемки: цветные составные изображения, полученные путем синтеза многозональных снимков и характеризующиеся условной цветопередачей; дискретные изображения; результаты обработки на ПЭВМ. При картографировании обширных территорий мелиорируемых земель могут применяться фотосхемы и фотопланы, созданные по космическим снимкам и характеризующиеся большой обзорностью. Наиболее полные и достоверные сведения для построения экологического прогноза этих земель могут быть получены путем двухкратной или многократной космических съемок и выборочных наземных исследований. В последнее время очень важным становится проведение экспертизы - анализ динамики происходящих процессов по серии одновременных снимков, которые позволяют составить прогноз изменений природной среды в регионах, где уже осуществляются мелиоративные и хозяйственные мероприятия, сопровождающиеся негативным воздействием на среду и человека. Это особенно актуально для территорий, где осуществляемые мероприятия занимают большие площади (образование водохранилищ, озер и других водосмов, нефтегазодобыча, лесоразработки и др.) при рекультивации земель. Эффективным способом проведения экологической экспертизы космическими методами является анализ изменений природной среды в районах - аналогах, где были проведены такие же мелиоративные или хозяйственные мероприятия, и на основе полученных данных - прогноз изменений в экспериментируемом районе. Большой набор разновременной космиче-

ской информации и результатов ее анализа могут быть использованы при формировании прогноза изменений природной среды на вновь осваиваемых землях рекомендаций по недопущению отрицательных процессов.

Космофотоснимки и карты имея экологическую направленность могут использовать как непосредственно для проведения некоторых видов экологической экспертизы, осуществляемой без привлечения другой информации, так и в составе экспертиз, проводимых различными методами. В этом случае наряду с использованием снимков и карт, созданных непосредственно в целях экспертизы, привлекаются дополнительные документы. Возможности использования космической информации при осуществлении экологической экспертизы могут быть использованы при рассмотрении проблемы, успешное решение которых в настоящее время имеет большое социальное и экологическое значение. Среди них проблемы засоления земель, иссушения Аральского моря, разнообразных нарушений природной среды в нефтедобывающих районах, загрязнения атмосферы, земель и вод в разных районах, экологической безопасности мелиорации земель.

6.2. Прогнозное картографирование мелиорируемых земель

Одной из важнейших задач современного естествознания является прогноз изменений природы под влиянием деятельности человека или изменений одного из природных факторов. Это обусловлено неизмеримо возросшим за последние десятилетия воздействием человека на природные процессы, которые требуют точного учета не только ближай-

ших, но и отдаленных последствий этих воздействий, а также ограниченностью ресурсов, в том числе земельных и климатических.

Прогнозы могут даваться в различной форме и проводиться различными способами в зависимости от содержания анализируемого риска и рассматриваемого временного масштаба, мелиорируемых земель, природы источника водоснабжения, квалификации и опыта специалистов, работающих в службе картографирования, а также от того, до какой степени познаны мелиорируемые процессы и то влияние, которое может оказывать перспективная мелиорация на гидрогеологические системы.

На одном конце диапазона методов прогнозирования стоят статистические подходы, имеющие эмпирическую основу. Их идейная основа заключается в следующем. Считается, что располагая достаточным количеством наблюдений за поведением рассматриваемой системы в прошлом, можно предсказать ее состояние и поведение в будущем, поскольку закономерности, присущие этой системе, ее изменчивость и корреляция между различными факторами во времени практически не меняются. Прогнозы, которые разрабатываются на основе такого подхода, не требуют ни обязательного понимания процессов, обуславливающих изменчивость, ни даже объяснения изменений состояния системы. Эмпирически построенные статистические прогнозы могут выполняться на основе очень простого ретроспективного анализа. В частности, такой прогноз: по-видимому, в следующем году уровень подземных вод снизится на 1 м, поскольку он снизился на 1 м в течение прошлого года. Такие прогнозы могут основываться и на очень сложном анализе временных рядов или многовариантном анализе. Тогда они обычно даются как прогноз вероятностей. По аналогии с геологическим

принципом униформизма настоящее есть ключ к познанию будущего и можно сказать, что эмпирически построенные методы прогнозирования основаны на преддосылке, что прошлое есть ключ к познанию будущего.

Точность прогнозов, основанных на эмпирическом анализе, может быть очень высокой, особенно в случае, если будущие нагрузки на гидромелиоративную систему, которые произойдут за прогнозный период, не превысят диапазона нагрузок, которые имели место в течение периода наблюдений. Поэтому, чем длиннее период наблюдений за поведением гидромелиоративной системы, тем больше вероятность того, что могла быть зафиксирована ее реакция на более широкий диапазон нагрузок, и, следовательно, тем выше надежность последующих экстраполяций или прогнозов. Однако в ситуациях, когда размеры будущих нагрузок находятся за пределами диапазона, наблюдавшегося в прошлом, либо относительное влияние различных типов нагрузок изменяется во времени или со временем появляются новые процессы, точность эмпирически построенных статистических прогнозов может оказаться очень низкой, поскольку не были зафиксированы нелинейности в поведении системы в ответ на внешние воздействия. Следовательно, может возникнуть проблема прогнозирования влияния, оказываемого на систему крупными изменениями в схеме мелиорации земель и здесь нельзя полагаться на анализ поведения водных ресурсов в пределах рассматриваемой территории в прошлом и расценивать его как индикатор будущего поведения при новых, более значительных нагрузках.

На другом конце диапазона прогнозных методов стоят детерминированные подходы, основанные на воспроизведении гидрогеологических процессов. Считается, что если достичь высокой степени понима-

ния процессов, обуславливающих соответствующую реакцию системы на внешние воздействия, на основе понимания этих определяющих процессов можно предупредить систему от любых нагрузок даже в том случае, если величина новых нагрузок выйдет из диапазона нагрузок, которые имели место в течение периода наблюдений. Прогнозы этого типа предполагают понимание причинно-следственных взаимосвязей. Поэтому точность таких детерминированных прогнозов в определенной степени зависит от того, насколько близко концепция управляющих процессов отражает процессы, которые определяют поведение системы в действительности. Но достоверность прогнозирования зависит не только от этого фактора. Даже если иметь точную концептуальную модель управляющих процессов необходимо: определить свойства и границы среды, в которой протекают эти процессы и действуют нагрузки; оценить состояние системы в некоторый момент времени; оценить или спрогнозировать нагрузки, которые будут действовать в будущем. Последнее, хотя и является очевидным требованием, не всегда может быть выполнено просто.

Поскольку детерминированные прогнозы по природе являются количественными, основные процессы обычно описываются или формулируются в виде математического уравнения или системы уравнений. Тогда прогнозы получаются в результате решения основных уравнений, которые могут являться выражением различных законов. Количество и тип уравнений определяются характером процессов. Коэффициенты, входящие в эти уравнения, являются параметрами, количественно отражающими свойства, границы и воздействия, оказываемые на систему; зависимые переменные, входящие в уравнения, служат мерой состояния системы и математически определяются путем решения этих уравнений.

Поскольку состояние гидрогеологических систем изменяется во времени и в пространстве, основные уравнения обычно записываются относительно изменений зависимых переменных в пространстве и во времени. Прогноз состояния системы на некоторый момент времени в будущем можно рассматривать как экстраполяцию расчетных скоростей изменения зависимых переменных, считая от некоторого расчетного или известного в некоторый момент времени состояния системы.

Неотъемлемой задачей охраны почвенного покрова, увеличения плодородия является прогнозирование его возможных изменений в результате воздействия природных и антропогенных факторов. В зависимости от характера причин, ведущих к изменению свойств почв, все почвенные прогнозы можно разделить на две различные группы:

- прогнозы динамики состояния почвенного покрова в результате его эволюции воздействием постепенных спонтанных изменений экологических условий;
- прогнозы динамики состояния почвенного покрова, происходящей в результате коренных изменений факторов почвообразования (в том числе под воздействием мелиорации).

На огромных массивах орошения в Голодной степи, интенсификация сельскохозяйственного производства и ускорение темпов мелиоративного освоения территории привели к дефициту водных ресурсов. Повсеместно наблюдается вторичное засоление мелиорируемых земель, поднятие уровня грунтовых вод с повышением их минерализации. Это произошло вследствие пренебрежения связью между естественными и используемыми на орошаемых массивах водными ресурсами, а

также отсутствием прогнозов. Как известно целью земледелия на мелиорированных территориях должно быть не только увеличение сельскохозяйственной продукции, но и сохранение и улучшение плодородия почв при условии рационального использования водных ресурсов и охраны природы.

Процесс рационального использования водных ресурсов на орошаемых массивах предопределяет комплекс мер по оценке естественных водных ресурсов и выявление направленности водносолевых процессов. Комплексная проработка, учет взаимосвязей при использовании на орошение поверхностных и подземных вод позволяет осуществлять прогноз потребностей в водных ресурсах. Прогноз разрабатывается на основе концепции о снижении водопотребления сельскохозяйственных культур и реализации водосберегающих мероприятий при эксплуатации гидромелиоративных систем.

Для региональной оценки естественных водных ресурсов необходимо схематизировать территорию по гидродинамической зональности. Это позволяет выявить величину естественных водных ресурсов и определить составляющие водного баланса региона.

Схематизация территории по гидродинамической зональности выполняется с целью определения контуров направленности поверхностного и подземного стока. Выявление гидродинамической зональности территории производится по характеристикам: питания, движения, разгрузки и накопления. Гидродинамические зоны переходят от формирования до накопления через транзит (от высокогорья до равнинной части), т.е. зона формирования охватывает высокогорные участки территории, зона транзита - предгорные участки, зона разгрузки и накопления

равнинную часть.

Одним из важнейших климатических показателей, определяющих почвенно-мелиоративные условия, является коэффициент гидротермического режима, т.е. отношение R / L Ос, где R - радиационный баланс деятельной поверхности, КДЖ/кв.см год; L - теплота парообразования, КДЖ/куб.см; характеризующее баланс тепла и влаги. Изменение величин гидротермических коэффициентов R / L Ос - отражает вертикальную климатическую и почвенную зональность. Высокогорные участки характеризуются гидротермическим коэффициентом меньше 1,0, предгорные участки - до 3,0, равнинная часть больше 3,0

Гидромелиоративные системы находятся в основном в равнинной части, т.е. в зоне разгрузки и накопления подземных вод, хотя подвергаются мелиоративному освоению предгорье и высокогорье.

Схематизация территории по гидродинамической зональности позволяет выявить формирование и составляющие естественных водных ресурсов: источники питания, характер движения, условия накопления и разгрузки, естественную дренированность.

Для определения обеспеченности естественными водными ресурсами различных зон региона, целесообразно произвести расчет водного баланса зон и региона.

Общий водный баланс для многолетнего периода выражается следующим уравнением:

$$Oс = У + E, \quad (1)$$

где: $Oс$ - осадки, $У$ - полный сток, E - суммарное испарение и транспирация.

Уравнение (1) для региона в дифференцированном виде представляется:

$$Oс = Упов + Угр + Урод + W + E, \quad U = Урод + W, \quad (2)$$

где: $Упов + Угр + Урод$ - речной сток ($Уреч$), W - глубинный сток,

U - глубинный сброс.

Для условий высокогорья и предгорья со своеобразной геологией, способствующей образованию большого количества подземных вод, под стоком подразумевается тот суммарный объем воды, часть которого питает речную сеть ($У реч$) и определяется на основе гидрометрических наблюдений, а другая часть служит источником питания ресурсов подземных вод (U), ниже уровня речных долин, не учитываемых речной гидрометрией.

На основании уравнения (2) определяются составляющие водного баланса естественных водных ресурсов региона. Регион разбивается предварительно на отдельные области формирования по водосборным бассейнам. Расчет ведется по водосборным бассейнам. Суммируя составляющие водного баланса по водосборным бассейнам можно получить величину естественных ресурсов региона.

Выявление направленности природных процессов региона спо-

способствует определению интенсивности миграционных процессов солей и соленакопления в регионе. Современное соленакопление определяется в основном поверхностным и подземным стоком.

Миграционные процессы в основном происходят с атмосферными водами, речным стоком и подземным глубинным стоком, а также в их взаимодействии. Атмосферные воды, выпадая на поверхность земли, инфильтруясь через почвогрунты, фильтруясь через породы, обогащаются солями и выходя на поверхность, приносят различные химические элементы, которые реками мигрируют. Минерализация атмосферных вод зависит от вертикальной поясности и времени года. С увеличением высоты минерализация уменьшается.

Для количественной оценки величины донного стока рек региона необходимо выявить минерализацию речных вод. Наименьшая минерализация как правило, наблюдается на высокогорных участках бассейнов рек. Вниз по течению минерализация возрастает в связи с изменением ландшафтных, физико-географических и геологических условий, а также активной деятельности человека.

Для определения среднегодового ионного стока (W_x) на речных массивах выделяют области выноса и привноса. Области выноса приурочены к наиболее возвышенным частям речных долин, а области привноса к конусам выноса и нижним течениям древних долин (орошаемых массивов). Среднегодовой ионный сток (W_x):

6

$$W_x = \sum p \times Q \times 31,5 \times 10^{-6}, \text{ т}$$

(3)

где: $\Sigma\Pi$ - среднегодовая минерализация речных вод, Q - среднегодовой расход воды реки.

Расчет подземного ионного глубинного стока выполняют аналогично речному, т.е. определяются зоны выноса и привноса, минерализация. На основании оценки естественных водных ресурсов региона составляется годовой ионный сток подземных вод.

Суммарное количество солей, поступающих в равнинную часть региона, определяется суммированием величины солей, приходящих с атмосферными, речными водами и глубинным стоком.

Для составления водного и солевого балансов региона необходимо выявить и уточнить составляющие, а также их взаимосвязь. Регион условно разбивается на отдельные массивы по одинаковой естественной дренированности. Для выделенных массивов составляются водно-солевые балансы в естественных условиях и в условиях орошения. Балансовые уравнения составляются для поверхностных, почвенных и грунтовых вод.

Общий водный баланс для выделенных массивов в естественных условиях имеет вид:

$$O_c - (I + T_r) + (P' - O') + (\Pi - Q) = \Delta W_o, \quad (4)$$

где: O_c - осадки;

$I + T_r$ - испарение и транспирация;

$P' - O'$ - поверхностный приток и отток;

$\Pi - \underline{O}$ - подземный приток и отток;

ΔW_o - изменение водных запасов.

Общий солевой баланс составляется на основе уравнения водного баланса и имеет вид:

$$G_{\Pi'} - G_{O'} - G_{\underline{\Pi}} - G_{\underline{O}} = \Delta G_o, \quad (5)$$

где: G_{Π} , G_o - приток и отток солей поверхностными водами;

$G_{\underline{\Pi}}$, $G_{\underline{O}}$ - приток и отток солей подземными водами;

ΔG_o - изменение запасов солей.

Общий водный баланс для выделенных массивов в условиях орошения имеет вид:

$$O_p + O_c - (I + T_p) + (\Pi' - O') I + (\underline{\Pi} - \underline{O}) I + F_k - D = \Delta W_{op}, \quad (6)$$

где: O_p - оросительная норма; F_k - фильтрационные потери из каналов; D - дренажный сток; индекс I показывает изменение составляющих в условиях орошения.

Общий солевой баланс имеет в условиях орошения имеет вид:

$$(G_{\Pi'} - G_{O'}) I + (G_{\underline{\Pi}} - G_{\underline{O}}) I + G_{op} + G_{fk} - G_d = \Delta G_{op}, \quad (7)$$

где: G_{op} - приток солей с оросительными водами; G_{fk} - приток солей с фильтрационными потерями; G_d - отток солей с дренажными водами; ΔG_{op} - изменение запасов солей.

Расчеты по вышеуказанным уравнениям выполняются по всем массивам в табличной форме. Совместный анализ таблиц позволяет произвести региональную оценку составляющих водного и солевого балансов. Оценка выявляет динамику вод и солей, а также взаимосвязь между поверхностными, почвенными и грунтовыми водами.

Водносолевые балансы орошаемых массивов выполняются для определения степени влияния мелиорации на окружающую среду, воды и почвы. Для детального выявления степени использования водных ресурсов на орошаемых массивах составляются отдельные водные и солевые балансы вод до интенсивного развития массивов, после и в перспективе (прогноз).

Водный баланс орошаемого или осушаемого массива составляется для поверхностных, почвенных, грунтовых и напорных вод в случае их взаимосвязи. Если напорные воды не используются, то для них баланс не составляется.

Водный баланс орошаемого или осушаемого массива с учетом использования подземных вод:

поверхностных вод

$$O_c - I + П' - O' - В п + O_p + Q_v = \Delta W \text{ п.в. ,} \quad (8)$$

почвенных вод

$$В п - T_p \pm g = \Delta W \text{ поч.в. ,} \quad (9)$$

грунтовых вод

$$\Pi - Q \pm P \pm g - D = \Delta W_{г.в.}, \quad (10)$$

напорных вод

$$\Pi_n - Q_n \pm P - Q_v = \Delta W_{н.в.}, \quad (11)$$

общий баланс

$$\begin{aligned} G_{ос} - (I + T_p) + (P' - O') + O_p + (\Pi - Q) + (\Pi_n - Q_n) - D = \\ = \Sigma \Delta W, \end{aligned} \quad (12)$$

где: $V_{п}$ - впитывание в почву; Q_v - расход воды водозаборных сооружений; g - водообмен между почвенными и грунтовыми водами; P - водообмен между грунтовыми и напорными водами; Π_n , Q_n - подземный приток и отток подземных вод; D - сток горизонтального дренажа.

Балансовые расчеты по вышеуказанным уравнениям выполняются в табличной форме. Причем выполняя балансовые расчеты для перспективного периода, необходимо учитывать реализацию водосберегающих мероприятий на орошаемых массивах. Эти мероприятия должны способствовать рациональному использованию водных ресурсов.

Солевой баланс выполняется на основе водного баланса и составляется для:

поверхностных и почвенных вод

$$G_{ос} + G_{п'} - G_{о'} + G_{о_p} + G_{o} \pm G_g = \Delta G_{п.п.в.}, \quad (13)$$

грунтовых вод

$$G_{\underline{\Pi}} - G_{\underline{O}} - G_{\underline{D}} \pm G_{\underline{P}} \pm G_{\underline{G}} = \Delta G_{\text{г.в.}}, \quad (14)$$

напорных вод

$$G_{\underline{\Pi н}} - G_{\underline{O н}} \pm G_{\underline{P}} - G_{\underline{O}} = \Delta G_{\text{н.в.}}, \quad (15)$$

общий баланс

$$\begin{aligned} G_{\text{ос}} + G_{\underline{\Pi}'} - G_{\underline{O}'} + G_{\underline{Oр}} + G_{\underline{\Pi}} - G_{\underline{O}} + G_{\underline{\Pi н}} - G_{\underline{O н}} - G_{\underline{D}} = \\ = \Sigma \Delta W, \quad (16) \end{aligned}$$

где: $G_{\underline{G}}$ - солеобмен между почвенными и грунтовыми водами;

$G_{\underline{O}}$ - количество солей, поступивших с откаченными водами;

$G_{\underline{P}}$ - солеобмен между грунтовыми и напорными водами.

Балансовые расчеты по вышеуказанным уравнениям выполняются в табличной форме и при этом необходимо знать минерализацию составляющих баланса вод.

Для выявления направленности водносолевых процессов необходимо произвести анализ общих балансов орошаемого или осушаемого массива и определить:

степень использования водных ресурсов и взаимосвязь вод;

участие грунтовых вод в формировании статей балансов;

темпы засоления вод и почв;

влияние мелиорации на подземные воды, орошаемые или осушаемые массивы.

Водосберегающие мероприятия на орошаемых массивах включают в себя использование при поливах сельскохозяйственных культур прогрессивных технологий полива. Резерв водосбережения заключается в соблюдении планов водопользования, повышении КПД гидромелиоративных систем.

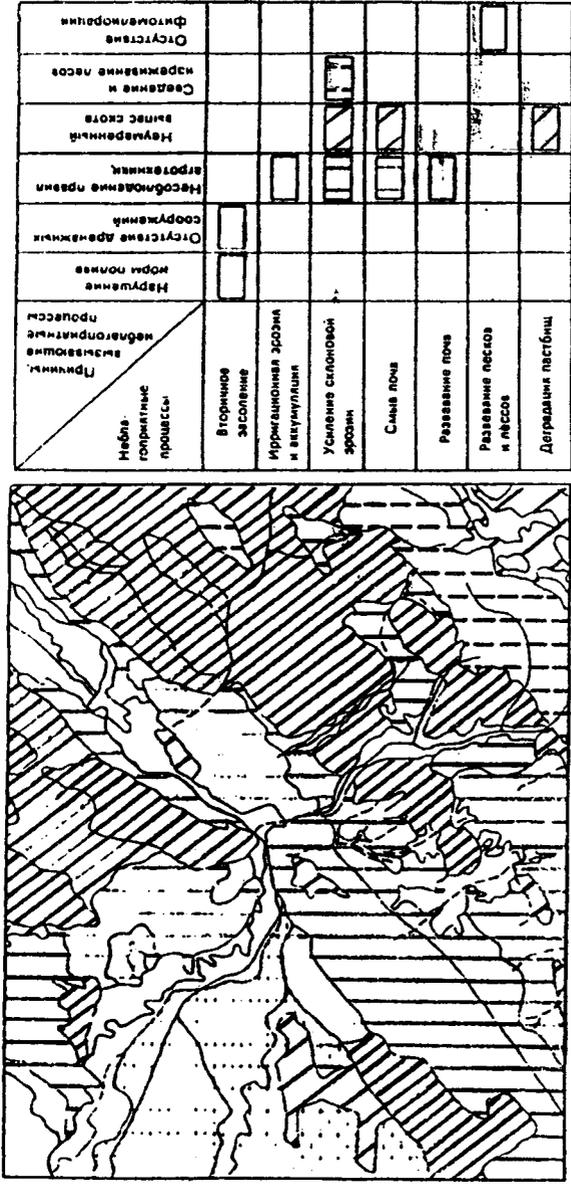
Таким образом, почвенные прогнозы – это предсказание во времени и пространстве динамики и характера изменений свойств и структуры почвенного покрова под влиянием выявленных направленных тенденций развития природной среды, а также под воздействием определенной социальной ступени человеческого общества. Одним из способов составления прогноза изменения состояния почвенного покрова при том или ином антропогенном воздействии или изменении природных факторов является создание прогнозных почвенных карт. На прогнозных картах в наиболее наглядной, доступной для разных специалистов и лаконичной форме можно отразить изменения почвенного покрова на том или ином участке территории, в пределах крупного региона и, наконец, целого континента. Наиболее совершенный материал по прогнозированию после мелиоративных изменений свойств почв представляют собой прогнозные карты, которые наглядно показывают ожидаемые постмелиоративные изменения дифференцировано для разных участков интересующей территории, то есть дающие прогноз изменения почв по всей территории с конкретными характеристиками почв каждого местоположения. Изображение неблагоприятных процессов, активизирую-

щихся в результате нерациональной хозяйственной деятельности, приведено на рис. 30.

Фундаментом теории почвенных прогнозов служит концепция об эволюционном естественноисторическом развитии почв, о связи свойств и структуры почвенного покрова с известными факторами почвообразования и об их изменении во времени.

Почвенные прогнозы по способам обоснования и расчетов можно разделить на следующие группы:

1. *Натурного подобия.* Используются выявленные закономерные процессы почвообразования, подобные прогнозируемым по данной или сходной по природным условиям территории. Часто при разработке почвенных прогнозов основное внимание уделяется выявлению временных изменений, а пространственные изменения считаются как бы второстепенными, от чего достоверность прогнозов снижается. Прогнозные карты призваны выявлять и отображать пространственные дифференциации предполагаемых изменений. Очень важно на почвенномелиоративных и прогнозных картах показывать обусловленность контуров рельефом, то есть тесную связь и полное соответствие контуров с элементами и формами рельефа. На них рельеф и почвенный покров отображается в виде обособленных (относительно дискретных) генетически целостных территориальных единиц – систем и подсистем. На этих картах формы и элементы рельефа как фактор, определяющий основные процессы в почвенно-грунтовой толще и создающий пространственную структуру почвенного покрова и почвенно-



1:1 200 000

Рис.30. Изображение неблагоприятных процессов, активизирующихся в результате нерациональной хозяйственной деятельности на карте сельскохозяйственного использования земель, составленной по результатам дешифрирования космических снимков.

мелиоративных условий, закладываются в самом начале работ на карту основу. Использование этого метода особенно целесообразно на водно-аккумулятивных равнинах, где отсутствуют выраженные переходы и границы между элементами рельефа и почвенного покрова. Качественное прогнозное картографирование возможно при адекватном изображении исследуемых объектов природы. Большое значение имеет создание таких карт, которые отражали бы не только статику, но и динамику процессов и свойств, обладали бы прогнозными качествами. Преобразование карт, построенных на основе карт пластики рельефа с помощью оптического дифрактометра, позволяют выявить естественные границы почвенно-гидрологических тел и облегчить поиск структур – аналогов, что особенно важно для почвенно-мелиоративных прогнозов. На основе сопоставления свойств почв мелиоративного массива и массива с почвами, аналогичными ему в прошлом, разрабатываются эволюционные ряды почв, характеризующие послемелиоративные изменения.

2. *Хронологический*. Допускается, что установленные ранее закономерности почвообразования (и их эколого-генетические связи с другими факторами почвообразования) остаются неизменными на время заблаговременного прогноза.
3. *Балансовый*. Решаются уравнения по приросту в почву и выносу из нее влаги, органических и минеральных веществ. Составляющие балансовых уравнений для каждой природной зоны известны. Одной из разновидностей балансового метода прогнозирования является составление почвенно-

геохимических карт. Выделение на них геохимических ландшафтов – крупных участков территории, различающихся по интенсивности и направлению миграции веществ, то есть по направлению развития, весьма важно и необходимо для прогнозирования изменения свойств почвенного покрова.

4. *Ретроспективный.* Это так называемый анализ – «прогноз наоборот», основанный на реконструкции эволюции почв в прошлом по материалам палеопедологии, палеогеографии и известных законов существования почв в настоящем. Выявляет возможные отклонения в развитии почв при различных значениях экологических условий прошлого (ледниковый период, тропические условия и т.п.), которые существовали в данной местности в различные климатические эпохи. Это позволит предсказать свойства почв, а также определить цикличность появления и исчезновения тех или иных явлений, процессов, свойств почв или самих почв.

5. *Моделирование.* Модель – средство научного исследования. Она представляет собой абстрактную (мысленную) и физическую (материальную) системы, отражающие или воспроизводящие изучаемое явление так образно, что позволяют получить информацию для более глубокого познания и количественного описания этого явления.

Почвенные прогнозы базируются на анализе направленных тенденций естественного развития свойств и структуры почвенного покрова. Последние, в свою очередь, зависят от тенденций естественного развития следующих процессов:

- поднятия и опускания грунтовых вод, перехода почв из гидроморфной фазы в автоморфную и наоборот;
- засоления и рассоления почв, сопровождающегося колебаниями уровня грунтовых вод, делювиальными процессами, импультверизацией солей;
- разрушения почв в результате дефляции и эрозии, намыва или заноса почв эоловыми осадками, оползания и оплывания почв, оврагообразования;
- изменения химического состава почв под влиянием седиментационных, литогенных и других процессов;
- заболачивания, заторфовывания, задерживания;
- изменения теплового и водно-воздушного режимов почв, нагревания, охлаждения, замерзания и разморозания под влиянием изменения естественных климатических, гидрологических и гидрогеологических режимов;

В зависимости от специфики прогнозируемого предмета прогнозы могут быть:

- почвенно-мелиоративные, определяющие тенденции изменения почвенного покрова под влиянием все развивающейся ирригации и сопровождающих ее мелиораций;
- почвенно-агрохимические, определяющие необходимость качественного и количественного обеспечения той или иной почвы удобрениями;

- почвенно-биохимические и почвенно-биологические, определяющие перспективы развития почвенной фауны и флоры, микроорганизмов, влияния на них загрязненности атмосферы отходами промышленности;
- почвенно-эрозионно-дефляционные, определяющие развитие денудационных процессов, возникающих под влиянием деятельности человека.

Для разработки почвенных прогнозов, иногда с большой заблаговременностью, необходимо изучать процессы, от которых зависит предсказываемое почвенное явление. Отсюда вытекают две различные группы прогнозов:

1. Прогнозы тенденций естественного развития почв под влиянием постоянно изменяющихся факторов окружающей среды, особенно климата, растительности, неотектоники, вековых колебаний УГВ, рек, озер, морей и др.

2. Прогнозы возможных изменений почв под влиянием орошения, осушения, распашки, усиленной пастыбы, рубок деревьев и кустарников, сенокосения, строительства оросительных и осушительных систем, плотин и водохранилищ.

Достоверность прогнозов определяется погрешностью прогнозирования и представляет собой разницу между замеренными и прогнозными значениями. К числу простых оценок погрешности относятся:

- максимальная погрешность за рассматриваемый период времени;

- стандартное отклонение или дисперсия погрешности прогнозирования для рассматриваемого периода времени;
- простое нанесение на ось времени замеренных и прогнозных значений с последующим визуальным анализом.

Относительно объективными в числе иных оценок достоверности можно считать коэффициенты корреляции и эффективности.

При прогнозном картографировании мелиорируемых земель должна быть использована достоверная информация, являющаяся достоверным результатом процессов сбора и обработки данных с использованием эффективного математического аппарата. Кроме того, должна существовать устойчивая динамическая связь между специалистами, получающими прогнозные решения, и лицами, принимающими решения. Управляющее решение может быть адекватным лишь в том случае, если оно базируется на достоверных прогнозах, однако даже самые точные прогнозы могут оказаться мало полезными в том случае, если для достижения сиюминутной выгоды ими начинают манипулировать или вовсе их игнорируют.

Перед созданием информационной управляющей системы должны быть всесторонне проанализированы стоящие цели, а именно цели прогнозирования, необходимая частота получения информации, форма представления прогнозных решений, существующие источники исходных данных и т.д. Прогнозов без неопределенностей не существует, лучшим способом представления прогнозных решений является функция плотности вероятности информации.

В принципе модельные прогнозы должны быть более достоверными, чем субъективная информация, однако можно найти такое их сочетание, при котором неформальное знание повышает качество чисто математической информации. Наличие хорошей взаимосвязи между подсистемами принятия решений и прогнозирования может повысить эффективность функционирования системы управления в целом в том случае, если принимаемые решения могут изменяться под влиянием получаемых прогнозов.

Основой для выработки правильных решений (при условии что критерии управления выбраны правильно) служит система «информация - отклик», позволяющая адекватно трактовать характер взаимосвязи между процессами сбора данных, прогнозирования и принятия решений. Успех управления гарантируется в том случае, если информационная подсистема и подсистема отклика рассматриваются как единое целое и при этом стремятся к получению как можно более точной (с учетом возможностей системы в целом) информации, как можно более адекватных моделей и стратегий управления.

6.3. Информационное обеспечение картографирования мелиорируемых земель

Под информацией понимаются сведения, передаваемые от одних людей к другим устно, письменно или при помощи технических средств. Сущность картографической информации, ее специфику важно

знать для того, чтобы в процессе проектирования обеспечить создание карт заданной информативности, легкость снятия с них и передачи информации, проведения на карте различного вида картометрических и других работ. Поэтому необходимо знать основные понятия и определения, характеризующие картографическую информацию. При определении картографической информации ее следует рассматривать с трех позиций: как средство познания (гносеологический аспект), как способ передачи информации (кибернетический аспект) и как сведения, получаемые с карты (прагматический аспект).

Познавательный аспект картографической информации заключается в том, что ее использование позволяет не только получать различные сведения об объектах и явлениях объективного мира, но и изучать и вскрывать их новые закономерности. Полнота отражения картографической информации в сознании потребителя зависит от уровня развития у него пространственных представлений и понятий.

В процессе чтения карты осуществляются передача и прием информации от карты к потребителю. В этом случае рассматривают модель коммуникации информации, т.е. ее кибернетический аспект.

Коммуникативный (кибернетический) аспект картографической информации представляет собой особую форму отображения пространственного распределения объектов, их связей и пространственной структуры. Он характеризуется наличием пространственных различий и соответствующей локализацией объектов и явлений, что может быть выражено с помощью той или иной системы координат. Этим свойством обладает картографическая информация.

По форме реализации картографическая информация выражается с помощью систем, которые обозначают объекты, явления, процессы природы и общества, их существенные содержательные признаки и взаимосвязи в генерализованном виде. С практической точки зрения под картографической информацией обычно понимают информацию, получаемую (снимаемую) с карт, полевых оригиналов и других картографических источников, которая может быть использована для решения задач, вытекающих из назначения и содержания карт как пространственных моделей. Таким образом, при рассмотрении карты как средства познания действительности обычно вкладывается в определение картографической информации ее познавательный аспект; при рассмотрении карты как коммуникативной категории - ее кибернетический аспект; при рассмотрении источника, с которого снята информация, используемая для решения различных задач, - ее прагматический аспект.

Со свойством функциональной значимости моделей и целевым назначением карт связано понятие ценности картографической информации, определение ее объема.

Картографические произведения представляют собой важнейший источник информации о природе, социально-экономических, общественных процессах и явлениях. В этой связи одной из первостепенных задач проектирования и редактирования является обеспечение научной достоверности карт.

В связи с неуклонным ростом информации, отображаемой на картах, возникает необходимость объективной оценки ее количества. Категории, характеризующие картографическую информацию с позиций информатики, следующие: единица информации, коммуникабельность

карты, информационная емкость карты, количество информации и графическая нагрузка карты.

Единица информации - количество информации, содержащейся в некотором стандартном сообщении.

Коммуникабельность карты - потенциальная способность (возможность) карты передавать максимальное количество картографической информации при высокой степени адекватности отображаемых на ней объектов и явлений, хорошей читаемости карты и легком (быстром) извлечении из нее интересующих сведений об объекте.

Информационная емкость карты (информативность) - количественная мера максимального объема содержательной картографической информации при сохранении высокой коммуникабельности карты.

Количество содержательной картографической информации - объем содержательной картографической информации, которую можно получить с помощью карты.

Количество информации (формальный аспект) - число конструктивных элементов, из которых строится система картографических знаков, отображающих содержание карты, и их комбинаций.

Графическая нагрузка карты - заполненность карты картографическими условными знаками и подписями (площадь листа карты, занятая под штриховым изображением). Измеряется она в процентах или в квадратных сантиметрах.

При проектировании карты возникает необходимость оценивать количество информации, отображаемой на ней, и количество изобрази-

тельных средств, использованных для передачи содержания карты.

Для оценки количества картографической информации в настоящее время используются два основных подхода. Первый подход - вероятно-статистический, в котором количество информации оценивается путем описания ситуаций с неопределенностью на основе понятия вероятности. Второй подход - комбинированный, в основе которого лежит подсчет структурной информации о картографических знаках, их комбинациях и параметрах.

При оценке карты очень важно знать ее информативную емкость, ценность информации, отображенной на ней, и в какой мере карта отвечает своему назначению. Помимо первичной картографической информации необходимо помнить, что карта несет в себе вторичную модельную информацию. Эта модельная (скрытая) картографическая информация определяется с помощью приемов анализа и синтеза, обработки информации различными математическими и нематематическими методами. Она используется для исследования явлений по картам и для создания новых производных карт различного назначения.

Информационные системы картографирования мелиорируемых земель (ИСКМЗ), на которых должна базироваться современная индустрия информатики земледелия и без которых не мыслится успешная целенаправленная деятельность в природообустройстве, являются комплексом технических средств и алгоритмических методов, позволяющих добывать, передавать, хранить, обрабатывать и использовать информацию для выработки эффективных управленческих решений в соответствии с целью или назначением определенного объекта процесса землеустройства. Роль ИСКМЗ и перспективы интенсивного развития

средств и методов информатики в деятельности человеческого общества хорошо известны и не нуждаются в доказательствах. Крайняя ограниченность экономических ресурсов стран СНГ в переходный период социально-экономического переустройства общественной системы ставит как первостепенную задачу поиска и определения наиболее экономных и быстрых путей создания и обеспечения эффективного функционирования информационной инфраструктуры. С этих позиций особенно актуальными становятся разработки прагматических оптимизационных методов, позволяющих с наибольшим полезным эффектом проводить информатизацию всех сфер жизнедеятельности и пользоваться ее плодами. На фоне вхождения этих стран в систему свободного рынка и предпринимательства особое значение приобретают ИСКМЗ как продукта производства и потребления.

Правильное понимание информации и информационных процессов помогает эффективному созданию ИСКМЗ и оптимальному их функционированию. Появившиеся в последнее десятилетие новые методологические принципы решения задач оптимизации сложных динамических объектов-процессов связаны с так называемым системным подходом. Поэтому принимается определение: информация, это полученное от источника естественное или искусственное формирование структурное отображение некоторых признаков наблюдаемого объекта-процесса, передаваемое на естественном или искусственном носителе какой-либо физической природы, предназначенное для формирования (построения) модели упомянутого объекта-процесса получателем (потребителем) информации и используемое последним в соответствии со своими целями и потребностями (интересами).

Вследствие влияния существующих объективных возникающих факторов потребитель может получать информацию с определенными отклонениями (искажениями), с задержкой во времени и недостаточного объема. Все три фактора вызывают неадекватность формируемой получателем модели истинной картине состояния и изменения объекта.

Среди функциональных компонентов ИСКМЗ - средств добывания, обработки, передачи (транспортировки), хранения и использования информации особое значение имеют системы обработки (переработки, преобразования) информации, которые в зависимости от цели могут выполнять разнообразные задачи, к числу которых можно отнести:

обработку информации для приведения ее к виду, удобному для понимания и использования потребителем (математическая обработка, компьютерная алгоритмическая обработка);

обработку информации для наилучшей транспортировки по каналам связи (модуляция, демодуляция, коммутация и т.п.);

обработку информации для повышения помехоустойчивости и надежности передачи и хранения (кодирование, декодирование, дублирование, перенос и т.п.);

обработку информации для осуществления операций отбора, таксономии, классификации, снижения избыточности и быстроты ответа на запросы (процедуры, связанные с размещением и поиском информации в памяти компьютера);

обработку информации для перевода из одного кода в другой, из одной кодовой системы в другую (аналого-цифровые и цифро-

аналоговые преобразователи, цифро-алфавитные, алфавитно-цифровые, акустически-цифровые, цифро-акустические, лингвистические, кадастровые, картографические, номографические, атласные и т.д. трансляторы, преобразователи, интерфейсы (дисплеи, графопостроители) и т.п.).

С принятых методологических позиций компьютеры и сети передачи данных представляют собой мощные по своим операционным и транспортным возможностям комплексы технических и алгоритмических средств, предназначенных для преобразования информации к виду, удобному для использования потребителем и доставки ее в требуемое время к нужному пункту в соответствии с потребностями и интересами потребителя.

Если предопределить особенности функционирования ИСКМЗ в рыночной среде и зависимости оптимизационных решений от конъюнктуры информационного рынка, можно выработать принципы выбора наилучшей стратегии развития этой системы при помощи алгоритмической схемы стохастического компьютерного оптимизационного моделирования.

К особенностям оптимизации ИСКМЗ в условиях рыночной экономики можно отнести объективно существующие противоречия интересов владельца ИСКМЗ и интересов множества потребителей (клиентуры). При повременной оплате владелец ИСКМЗ заинтересован в максимальной, полной загрузке ИСКМЗ, что неизменно должно приводить к образованию очередей на обслуживание потока требований клиентуры. Потребители (клиентура), наоборот, заинтересованы в том, чтобы ИСКМЗ была незагруженной, свободной и готовой к немедленному обслуживанию требований. С позиции интересов всего общества

задачу оптимизации взаимодействия ИСКМЗ и клиентуры можно интерпретировать в виде формулы максимизации общей суммарной ценности передаваемой и обрабатываемой информации всей клиентуры за вычетом всех расходов на эту информацию. При разработке системотехнической методологии оптимизации ИСКМЗ необходимо идентифицировать отношения между владельцем системы информационных услуг и пользователем (клиентом) как отношение между продавцом «товара» и покупателем этого «товара» - информационного продукта.

Вопрос, касающийся методов экономизации процедур поиска оптимума можно решать методами движения от более грубой таксономии к более точной, методами привлечения аппарата математического анализа для грубого определения начальной точки поиска и методом пошагового направленного поиска с элементами последовательной оценки экономической эффективности очередного шага и сравнительной оценки этой эффективности с расходами на очередной поисковый шаг.

Возможности автоматизированной системы обслуживания запросов потребителей должна быть ориентирована на оперативный поиск данных, непрерывность обслуживания и обладать способностью к расширению сферы использования. Такая система запросов позволит существенно повысить эффективность ИСКМЗ.

В каждом массиве выходных данных должен формироваться раздел «результаты обработки запроса». Их число определяется общим числом обработанных запросов. В составе каждого раздела наряду с позициями, выделяемыми для размещения служебно-справочных данных (паспортных параметров описания источников получения картографической информации), должны предусматриваться поля для указания ка-

ественных и количественных характеристик объектов мелиорации, состав и содержание которых задаются управляющей информацией запроса.

†

1 Главной технологической задачей функционирования системы запросов должна быть инициализация и выполнение процедур анализа управляющей информации запроса, определения состава запрашиваемых данных, а также их структурирования и вывода на машинные носители в виде массивов выходной информации. При активном использовании ИСКМЗ возникнет необходимость определения состава, структуры и формы выдачи запрашиваемых данных, которые должны предоставляться потребителю по результатам выполнения групп типовых запросов на выдачу списков объектов местности и списковых наборов атрибутивной информации об их свойствах (характеристиках). Поэтому в запросах первой группы должна отражаться информация о шифре типового запроса, способе задания области поиска данных, составе атрибутивной информации, критерии отбора объектов местности и мелиорации, принципе систематизации выходной информации, коде устройства вывода запрашиваемых данных.

Для запросов второй группы в составе управляющей информации должны указываться параметры аналогичного содержания, за исключением информационной характеристики «критерий отбора объектов местности и мелиорации». Эти особенности формирования информационной структуры ИСКМЗ могут способствовать дальнейшему развитию методов практического обеспечения потребителей цифровой картографической информацией. И в то же время создание автоматизированных информационных систем картографирования мелиорируемых земель, обеспечивающих принятие решений по экологической безопасности и

устойчивому развитию территории, требует разработки общей теоретической концепции, способной объединить различные исследования на основе комплексного и системного подхода. В качестве такой общей теоретической основы могут быть использованы системные принципы информационного и классификационного моделирования природно-хозяйственных и социальных объектов, т.е. создания многофункционального классификатора, позволяющего организовать и систематизировать данные о множестве взаимосвязанных элементов в природно-территориальном комплексе. Разработка такого классификатора очень сложна, так как требует систематизировать представления едва ли не обо всех объектах. При этом необходимо использование всех процедур моделирования исследуемых объектов и явлений. Как известно создание классификаций - поступательный процесс, который развивается вслед за выявлением неизвестных факторов, разработкой более совершенных методов измерений, возникновением новых практических задач и способов использования. Совершенствование классификации бесконечно, как и процесс познания самих объектов.

Создание автоматизированных ИСКМЗ предусматривает логическое информационное описание реально существующих объектов природной, социальной и хозяйственной среды при проведении мелиоративных мероприятий. Роль информационного описания заключается в обеспечении преобразования исходной информации о предметной области в образ информации, подлежащей затем кодированию. Это преобразование - исключительно интеллектуальная процедура, которая позволяет перевести представления пользователя об основных смысловых характеристиках предметной области и отношения между ними на формальный язык информационной модели. В результате формируется оп

сание наиболее существенных, с точки зрения пользователя, фрагментов предметной области. В концепции баз данных такая процедура называется семантическим моделированием, которое постепенно смыкается с моделями представления знаний в системах искусственного интеллекта. Разработка единой формы описания и составление значимого перечня используемых показателей, т.е. классификатора исследуемых объектов - сложная проблема современных информационных технологий.

Информационное обобщение образов природно-территориальных комплексов с мелиорацией земель характеризуется многозначностью и множественностью признаков, широким варьированием отдельных свойств объектов, неполными данными, иерархическими и неиерархическими структурами. Значения многих свойств мелиорируемых территориальных объектов динамичны во времени, определяются суммарным воздействием многих факторов. Различают показатели качественные и количественные, дискретные и непрерывные, статичные и динамичные, а по своей природе - естественные и антропогенные. При этом важно определить, как они изменяются во времени и пространстве и какова степень достоверности численных данных. Множество различных средств и технологий измерения существенно увеличивает разнообразие исходных данных. Для манипулирования ими должна быть создана достаточно полная система классификаторов показателей природных и социально-хозяйственных объектов мелиорируемых земель, а также методов их измерения.

Каждый конкретный объект может быть определен координатами и содержательными характеристиками. Выделение двух групп признаков: адресных, структурирующих информационное пространство объекта мелиорации земель, региона, района; ландшафта и т.д.), и содержатель-

ных, описывающих его свойства, - важнейший системный принцип информационного отображения. Первая группа позволяет разделить всю совокупность природных и социально-хозяйственных объектов мелиорируемой территории на отдельные структуры, или классы, объединенные единством свойств, процессов и режимов. Так как все объекты в системе взаимосвязаны, выделенные структуры пересекаются, то в каждом классе есть родственные и сходные объекты. При этом особенности структуры классов повторяются в структуре подклассов. Важный закон природы - закон аналогии, согласно которому структура микроуровней повторяет важнейшие черты макроуровней общей иерархической системы, т.е. он как бы определяет вложенность и многоуровненность сфер, может быть использован в качестве принципа построения иерархической классификации адресных признаков природных объектов при мелиорации земель. Здесь основными элементами, характеризующими аспекты природы, являются газообразная среда (атмосфера), жидкая (гидросфера), твердая (литосфера), живая среда (биота) и движение (процессы взаимодействия). Эти основные элементы полностью или частично повторяются в каждом компоненте природной среды. В частности, при описании мелиорируемых почв выделяются информационные блоки: почвенный воздух, почвенная влага, минеральный субстрат, микробиология, соли и другие микроэлементы почвы, а также почвенные процессы. Повторение основных структурных элементов определяется единообразным строением природы как системы, взаимосвязью и взаимодействием ее компонентов. При таком подходе к структуре адресных составляющих классификатора можно учесть совокупность объектов в территориальных экосистемах.

При структуризации информационного пространства объекта ме-

лиорации земель содержание целого и совокупности его частей должны совпадать по объему, объемы целого и частей должны быть соразмерными. Если упустить даже одну из составных частей целого, структуризация будет проведена неправильно, она будет несоразмерна, что приведет к искаженному представлению о целом. Важно также соблюдать последовательность и выявлять все уровни иерархии признаков.

Основные параметры содержательных признаков могут быть измерены несколькими методами, различающимися как по диапазону, так и по точности измерения. Поэтому в классификатор содержательных признаков должны входить характеристики: принадлежность к одной из групп в соответствии с метрологической классификацией; наименование параметра; единица, метод, диапазон и точность измерения.

Качественные содержательные признаки отнесены к группе признаков экспертных оценок, в которой содержатся как простые, так и сложные данные. Сложные признаки могут обладать иерархической структурой (например, режим грунтовых вод, типы ландшафта, рельефа и др.), т.е. могут быть представлены в виде иерархических классификаций. Особую группу составляют бинарные признаки, которые имеют два значения: «да» или «нет», например, наличие включений или каких-либо условий.

Задачи классификации и структуризации не ограничиваются систематизацией и разложением объекта на составные части. Важной операцией при построении классификационной системы является выделение информационного содержания связей между всеми объектами территории как частями глобальной системы. Среди множества свойств и сторон объекта необходимо выявить те, которые связывают их в единое

целое и сами проявляются в отдельных свойствах. Для выполнения этого требования в каждом компоненте природно-территориального комплекса, в структуре адресных и содержательных признаков должны быть выделены один или несколько элементов, которые наиболее взаимосвязаны с другими компонентами. Часто - это переходные элементы, функционирующие как в одном природном объекте, так и в другом, например, водная составляющая. Такая структура классификатора представляет собой совокупность упорядоченных значений, системы показателей, характеризующих свойства природно-территориальных объектов мелиорируемых земель и условий их развития, метрологические характеристики измерений, что может соответствовать классификационной территории. При этом информационная модель должна отражать семантику решаемых задач.

Геоинформационный рынок характеризуется развитием ГИС-технологий в его традиционных секторах и появлением и реализацией бизнес-приложений в любой стране, получившей доступ к соответствующим географическим и специальным данным, в том числе к картографической информации. Геоинформационная индустрия, включая программное обеспечение, аппаратуру, консалтинг, преобразование данных, использование аэрокосмической, наземной съемочной и геодезической информации, особенно полученной средствами и методами высокоточных автономных определений координат, развивается одновременно с экономикой. Так как темпы экономического роста в странах Азии и Тихоокеанского региона (АТР) в последние годы характеризуются устойчивой динамикой - от сравнительно низких (3 %) в Австралии до высоких (11 %) в Китае, - следует ожидать и роста ГИС-индустрии. Доходы от продажи в регионе программного обеспечения

ГИС ежегодно увеличиваются на 20 % и более. Это означает, что в странах АТР формируется мощный и перспективный рынок геоинформационных технологий и услуг. Ядром его считают «четыре тигра» - Корею, Гонконг, Сингапур и Тайвань, а также быстро развивающиеся Малайзию, Индонезию и Таиланд. Большинство традиционных секторов рынка ГИС, расширяющегося в основном благодаря тематическим бизнес-приложениям, сформировались в Австралии и Новой Зеландии.

ГИС следует рассматривать как систему, объединяющую технические средства, программное обеспечение, данные, персонал, организации и официально установленные нормы и правила сбора, хранения, анализа и передачи информации о процессах и явлениях, имеющих пространственное распространение на земном шаре.

Фундаментальный компонент геоинформационной инфраструктуры и национальных администраций - цифровая кадастровая база данных (Digital Cadastral Database - DCDB), которая должна взаимодействовать с другими базами пространственных данных. При этом необходимо учитывать индивидуальные политические и технические требования. При внедрении DCDB следует уделять большое внимание таким аспектам, как кадастровая реформа, новая технология, совершенствование традиционных процессов, появление новых пользователей, повышение их образовательного уровня. На развитие кадастровых систем и на DCDB влияют: отношение общества к земельной собственности и инвестированию; защита интересов землевладельцев; простота процедур управления земельной собственностью и норм налогообложения земельных собственников; низкая стоимость сделок; облегчение процедур сделок и инвестирования; низкие цены за предоставление необходимой информации; информационное обеспечение ГИС-

приложений и поддержка земельных администраций; определенность и простота решений, принимаемых землепользователями; система их обучения; многоцелевое использование кадастровых систем и баз данных.

В настоящее время определен комплексный подход к использованию систем и технологий геоинформатики. Это выражается в постановке проблемы построения геоинформационной инфраструктуры на национальном, региональном и глобальном уровнях. Такая инфраструктура является основой единого информационного пространства государства, региона, мира, а картографические базы данных - фундаментальной составляющей национальных, региональных, глобальных информационных ресурсов, предназначенных для интеграции тематической информации всех видов. Поэтому создание геоинформационной инфраструктуры в СНГ должно стать предметом особого внимания научных организаций, координирующих учреждений и специальных государственных служб, а также одним из главных направлений программы по разработке и реализации национальной геоинформационной инфраструктуры. Здесь важно отметить об активном становлении в мире нового специфического рынка - рынка геоинформационных продуктов и услуг, который требует законодательного регулирования отношений между его субъектами. Поэтому представляется целесообразным утверждение перечня и программ законодательных актов в области геоинформатики.

Картографо-геодезическая служба как создатель, сертифициатор и ответственный держатель базовой общегеографической информации о территории страны должна быть главным координатором геоинформационных потоков и интегрирующим звеном государственной геоинформационной инфраструктуры.

В интересах укрепления связей картографо-геодезических служб стран СНГ, создания рынка геоинформационных продуктов и услуг, разработки и внедрения ГИС-технологий целесообразно создать Комитет по геоинформационной инфраструктуре в рамках Межгосударственного совета по геодезии, картографии, кадастру и дистанционному зондированию Земли государств-членов СНГ. Систематический обмен информацией, развитие межгосударственных контактов с геодезическими и картографическими службами таких стран, как Япония, Австралия, Новая Зеландия, будут способствовать быстрому созданию и реализации геоинформационной инфраструктуры.

При орошаемом земледелии и мелиорации земель большая часть производственного потенциала и населения размещается в оазисах, представляющих узлокальную компактно организованную территорию с интенсивным проведением ирригационно-мелиоративных мероприятий. При трактовке оазисов как геосистем естественно и логично изучать такие территории мелиорируемых земель на базе новых перспективных методов и средств - ГИС технологий, разработка которых позволяет проводить анализ и оценку большого объема разнородной информации для решения проблем совершенствования картографирования для целей мелиорации земель.

Важным условием орошаемого земледелия и проведения мелиоративных мероприятий является наличие водных ресурсов бассейновых территорий, где все более обостряются проблемы совершенствования методов управления макро и микроэкономическими процессами, оптимального использования имеющихся возобновляемых и невозобновляемых природных ресурсов, стратегии и тактики борьбы с опустыниванием и засолением земель, экологической безопасности природообустрой-

ства. Для решения проблем прежде всего нужны достоверные геоэкологические сведения по этим территориям. Наиболее информативным средством формирования таких сведений является картографирование мелиорируемых земель с определением их экономического и экологического потенциала. Трудности составления эколого-мелиоративных карт объясняются многогранными аспектами исследований в этой области, различными научными подходами к изучению природных процессов при мелиорации земель, не завершённой разработанностью теории и методологии экологического направления в географии, мелиорации, ирригации и смежных с ними наук вообще и в тематическом картографировании в частности.

Примером не достаточно эффективного развития межгосударственных контактов является недогруженность Экологической карты Приаралья, опубликованной в 1992г. По ней в состав Приаралья включены равнинная зона Узбекистана и территория Южно-Казахстанской области Казахстана, что не согласуется с границами простирающегося географического поля Аральского моря. Не нашли своего отражения процессы деградации таких компонентов окружающей среды как растительность и животный мир. Для отражения картографируемых характеристик экологических нарушений на ней в качестве фона выбраны земельные угодья, что предопределило не только ограниченность на карте видов и разновидностей территориальных единиц, но и явилось причиной подавляющего господства на ней только одного цвета (желтого) ввиду абсолютного превалирования на характеризуемом пространстве одной из категорий земельных угодий - пастбищ. При ее разработке отражали деградацию природной среды с химическим ее загрязнением и с довольно редкими условными знаками, приуроченными к рекам, основ-

ным железным и автомобильным дорогам и крупным промышленным центрам, которые редки на обширных пустынных пространствах. Поэтому для создания картографического произведения необходимо владеть картографической методологией, знанием способов и средств передачи информации картографическим языком и умением применять их на практике. Для экологического районирования необходимо разбираться в методологии районистики - научного направления в географии, разрабатывающего общие принципы и методы систематизации географической информации путем районирования.

Эколого-мелиоративное картографирование должно производиться на основе карт природных территориальных комплексов - ландшафтов и экосистем. Как известно, преобразования в природе сопровождаются разрушением прежней морфологической структуры геосистем и формированием новой, сменой одних ландшафтов другими. Такой процесс активизации образования новых геосистем называется ландшафтогенезом. Большое значение при прогнозировании ландшафтогенеза играют методы картографии, позволяющие изучать процессы динамики и развития геосистем путем научного анализа состояния ландшафтов в разные сроки, отраженные на соответствующих картах. Надежным средством изучения окружающей среды на мелиорируемых землях и разработки соответствующих тематических карт с начала космической эпохи во всем мире служит интерпретация данных дистанционного зондирования Земли, полученных с космических аппаратов. Достоверным материалом в этом отношении являются результаты многозональной фотографической съемки из Космоса. Все важные достижения в области эколого-географического картографирования в настоящее время получены благодаря научной и практической деятельности по дешифрированию этих

данных и их интерпретации для создания разнообразных карт.

В картографии мелиорируемых земель изучаются закономерности картографической формы передачи информации, разрабатываются теория и технология картографического изображения мелиорируемых земель, а также организация, экономика и планирование картографического производства. Задачами графической формы передачи информации являются разработка новых и совершенствование существующих видов картографических изображений; теория и методика проектирования систем картографических условных знаков; познание закономерностей картографической формы передачи информации, в том числе разработка принципов и критериев оценки содержания информации и систем знаков, а также картографической формы передачи информации в целом; математическое обоснование способов построения картографических изображений и разработка методов обработки содержания информации на ПЭВМ.

В последнее время средства современной машинной графики (высокоточные и скоростные цветные плоттеры, мощное программное обеспечение и т.п.) позволяют эффективно выполнять автоматическое построение сложных картографических изображений мелиорации земель, а также дают возможность принципиально перестроить всю технологическую цепь сбора, обработки и хранения картографической информации, ускорить получение качественных готовых оригиналов. Здесь важное значение имеет банк картографических условных знаков. При помощи ПЭВМ может быть получено любое традиционное картографическое изображение, т.е. для любого изображения может быть создан знаковый оператор. При этом на практике необходимо учитывать эффективность его машинной реализации: длину программы, время сче-

та ПЭВМ или работы графопостроителя. Поэтому эффективность расчета и построения некоторых изображений на ПЭВМ является основной причиной пересмотра традиционных картографических изображений при переходе к автоматизированному картографированию. Роль мощного средства автоматизации графических работ выполняет пакет программ АВТОКАД, который позволяет быстро и точно построить картографическое изображение, исправить допускаемые в ходе работы ошибки и внести существенные корректировки без перерисовки всего рисунка. Рисунки в системе АВТОКАД создаются из набора графических примитивов. Примитивы - это отрезок прямой, круг, текстовая строка и т.д. Примитивы отрисовываются по командам, которые могут вводиться с клавиатуры, либо выбираться из меню экрана, планшета или многокнопочного устройства указания. После ввода команд нужно ответить на запросы системы и определить параметры выбранного примитива. Последние всегда включают точку, указывающую то место на рисунке, куда должен быть помещен графический примитив. Часто требуется указать масштаб или угол поворота примитива. Обычно примитив отрисовывается на графическом мониторе и его можно стирать, перемещать, копировать и «размножать», создавая повторяющиеся образцы. На мониторе можно изменить ракурс и поле зрения, а также получить справочную информацию о рисунке. Особые режимы обеспечивают точное размещение примитивов. Рисунок можно создать на бумаге с помощью графопостроителя, струйного плоттера или лазерного принтера. Эти функции выполняются синтаксисом команд, которые либо вводятся с клавиатуры, либо выбираются из меню с помощью устройства указания.

Экономический эффект использования АВТОКАД может быть определен снижением затрат при разработке автоматизированных карто-

графических систем и уменьшением стоимости картографической продукции, получаемой автоматизированным путем.

6.4. Повышение качества информационных процессов землеустройства и картографирования

Обширные глубинные процессы, происходящие в землепользовании в последние годы, меняют роль и свойство информации. Решаемые на современном этапе задачи становления рыночного экономического механизма требуют теоретического обобщения и совершенствования способов и методов землепользования. Кааилифицированное решение этих задач возможно лишь в условиях формирования и использования объективной информации, то есть должно опираться на фундамент из точных и бесспорных фактов, на достоверные свидетельства и качество информации. Разработка проблемы повышения качества информации и измерение степени адекватности отображения ею реальных процессов и явлений, протекающих на обширной территории, являются составной частью социально-экономического заказа. Возникает острая необходимость развития новой идеологии и технологии организации обработки информации для землеустройства, направленная на повышение эффективности и улучшение ее качества и предполагающая переход к рассмотрению так называемого информационного процесса землеустройства (ИПЗ), имеющего место в аграрной сфере, как части материального производства, возникающей из самой природы совместного процесса труда. В этом смысле всякий информационный процесс, даже не оти

сящийся к сфере экономики, представляет как событие, раскрывающее содержание переходов состояния одного процесса в другое под воздействием некоторых факторов. Через взаимодействие ИПЗ всякая система воспроизводит информацию необходимого уровня качества. Изучение различных механизмов этого взаимодействия на системной основе является важнейшим средством и необходимой предпосылкой повышения качества ИПЗ. При этом требуются новые подходы к проблеме качества по сравнению с теми, что реализовывались в теории и практике обработки информации в условиях централизованно регулируемой экономики.

Централизованная хозяйственная система имела унифицированную систему учета и отчетности, единые научно-методические принципы и систему взаимосвязанных показателей учета, статистики и контроля, обеспечивающую эффективную работу в отдельных периодах. Несоблюдение этих принципов и ограничений не только не может улучшить ситуацию, а наоборот, обострит социально-экономические противоречия. Именно такое положение наблюдалось с середины 80-х годов, когда в условиях альтернативных (со стороны Министерств и ведомств) потоков информации, конкурирующих между собой и принимающих на себя проблемноориентированные услуги, произошла последовательная децентрализация управления. При этом, однако, централизованный учет и контроль оставался значительным.

Отсутствие жесткого контроля приводит к сужению горизонтальных связей и соответствующего обмена информацией, что способствует снижению объективности отражения социально-экономических процессов. Ресурсозатратные пути создания гигантских всеохватывающих автоматизированных систем, характерные для преимущественно бюджет-

ного финансирования, уже не оправдываются в связи с прогрессирующим спадом информационно-вычислительного производства. Тем не менее можно увеличить степень использования потенциальных возможностей ПЭВМ, применяя различные методы перераспределения их мощности. Разумеется, эти методы необходимо развивать по мере оснащения органов управления новой техникой и совершенствования методологии ее использования.

В настоящее время наблюдают отсутствие обоснованной и отвечающей современным требованиям методологии комплексного проектирования инфраструктуры информатизации, обеспечивающей как системность объекта, так и высокое качество первичного учета, сбора, обработки и анализа информации. В результате сохраняются ведомственные системы информации на государственном, региональном и секторном уровне. Основным принципом анализа для этих систем является выравнивание уровня хозяйственного развития территорий на основе формирования межрегиональных пропорций развития народного хозяйства и поддержка неэффективных микроэкономических единиц.

Не достигнуто также достаточной объективности статистических показателей землепользования, особенно в количественном измерении на уровне территориальных систем. Основным же и наиболее насущным вопросом является проблема точности и достоверности этой статистической информации. Трансформация комплекса данных в территориально-отраслевом разрезе проблемный, а также является чрезвычайно важной задачей качества. Поскольку проблема повышения качества выходной информации решается по мере формирования и анализа социально-экономического развития территории на новом качественном уровне, - подготовка условий, создания необходимых институтов, и

прежде всего новой системы собственности, конкуренции и государственного регулирования, реализации принципов создания объективных базовых предпосылок повышения качества информационных процессов, использования земельных и других природных ресурсов, необходимого для эффективного функционирования экономики в целом.

В то же время при решении многих проблем, которые возникают при методологическом обеспечении качества информации землепользования - важное значение придается проблеме формирования качества первичного учета в условиях изменения структуры собственности и приватизации, определяющих успех всех экономических реформ, однако не учитывается целый ряд важных аспектов, прежде всего учетной политики. Отслеживание эффективного механизма рыночного регулирования требует новых подходов к выработке стратегии и тактики учета, в том числе при новой системе земледелия. Требуется разработка и применение особых схем взаимосвязей в системе показателей, несущих конструкции реальной системы повышения качества первичного учета, включая определение факторов и создание в системе первичного учета имитационной системы моделирования при одновременном выделении и выведении из нее оптимальной стратегии повышения качества ИПЗ.

Оценка результатов реформы, возникновение новых сельскохозяйственных предприятий - потенциальных банкротов, развитие новой структуры собственности выдвигают новые объективные требования к информационному процессу, к качеству информации. Но управление качеством информации в складывающихся условиях невозможно без разработки новых теоретических и методологических подходов к информационно-технологическому обеспечению повышения качества, его оценки, формирования и использования системы показателей качества с

учетом объединения в едином процессе развития технических, космических, международных, правовых программных средств, информационного и лингвистического обеспечения всего инфраструктурного комплекса.

Названные вопросы относятся к группе наиболее сложных и наименее проработанных на сегодняшний день, не имеющих достаточно полного и объективного отражения в учебной и научной литературе. В то же время анализ контроля и управления в условиях формирования рыночных отношений, политики стабилизации экономики, расширения интегрированности национальной экономики в мировую, создания аграрных производственных структур на базе совместного и иностранного капитала, переход к принятой в международной практике системе учета и статистики, как и управления производственной деятельностью хозяйствующих субъектов на различных площадях земли, - все это требует развития ряда новых направлений организации землеустроительной информации, изменения общей методологии ее проектирования, разработки новых моделей, отражающих процессы оценки и повышения качества информации по землепользованию и земледелию.

Качество информационного обеспечения картографирования мелколирируемых земель, являясь одним из основных факторов совершенствования землеустройства, выражает неотделимую от бытия объекта его существенную определенность. Качество отражает устойчивое взаимоотношение составных элементов объекта землеустройства, которое характеризует его специфику, дающую возможность отличить один объект от других. Именно благодаря качеству каждый объект существует и мыслится как нечто отграниченное от других объектов. Вместе с тем качество выражает и то общее, что характеризует весь класс однородных

объектов. Но качество, исходя из его объективности и всеобщности, можно обнаруживать в совокупности его свойств. При этом объект землеустройства не состоит из свойств, а лишь обладает ими, поэтому необходимо определить разницу между качеством и свойством: под свойством понимается способ проявления определенной стороны качества объекта по отношению к другим объектам, с которым он вступает во взаимодействие.

Категория качества выражает некую обобщенную целостную характеристику функционального единства существенных свойств объекта, его определенности, отличия от других объектов, или, наоборот, сходство с ними. Процесс познания идет от качественной определенности к количественной и затем к их единству - к мере. Лишь изученный информационный процесс землеустройства (ИПЗ) представляется в единстве качественных и количественных характеристик.

Проблема повышения качества реально существует и решается на всех уровнях информационного процесса в землеустройстве. Качество информационного процесса - объективное условие повышения эффективности землеустройства. Эффективность формируется под воздействием всего спектра отношений при землеустройстве.

Функционирование ИПЗ проявляется в получении достоверной информации о земельных, природных и других ресурсах, являющихся основой для принятия решений в управлении сельскохозяйственным производством. Результат действия ИПЗ проявляется в итогах хозяйствования, достигнутых на основе качества управления производством. При этом качество функционирования ИПЗ определяется в первую очередь эффективностью управления, которое непосредственно отражается

на процессе производства и его экономических показателях.

Качество - многомерная системная категория и его повышение требует количественной оценки функционирования этой системы путем выделения в ней относительно самостоятельных аспектов. Неоднородность по этапам технологического процесса, по видам ошибок и причинам их возникновения (случайный, стохастический характер), по частоте случаев появления ошибок в информации (показателю частоты ошибок), по виду потерь (информационным, обратимым и необратимым) при использовании недостоверной информации, по контрольным операциям обнаружения ошибок в информации. Состояние ИПЗ должно оцениваться комплексным показателем - достоверностью информации, которая зависит от вида информации и ее структуры, определяемой прежде всего данными об интенсивности и законах распределения ошибок в ней.

Степень достоверности обусловлена также объективным существованием разных способов ее оценки: программным, аппаратным (или их сочетанием), расчетным. Количественные оценки программным путем (по блокам программ, специально предназначенных для обнаружения и исправления ошибок) позволяют решать комплекс задач по поддержанию достоверности на требуемом уровне, для чего необходим систематический контроль этого уровня. Применение аппаратных методов, основанных на технических характеристиках вычислительного оборудования, приводит к соответствующей организации работы технических устройств, объективно направляя их усилия (возможности) на обеспечение стабильности данного уровня достоверности. Комплексный метод, при котором оба метода используются совместно, приводит к выбору рациональной системы защиты информации, обусловленной, с одной

стороны, затратами на создание защиты, а с другой - потерями в системе из-за низкой достоверности выходной информации.

Одним из способов измерения степени достоверности по этапу и процессу в целом является расчетный метод (моделирование). С одной стороны, общий показатель системы - величина отсутствия ошибок на выходе - совпадает с некоторой заданной, и с другой стороны, зависит от отсутствия ошибок в информации при ее обработке. Реальный технологический процесс может быть представлен математически со связями между этапами (компонентами) и алгеброй для его упрощения. Однако уровень достоверности устанавливается не по количеству выявленных ошибок, а по количеству ошибок в системе. Эти методы базируются на гипотезах и в совокупности с учетом стохастической природы ошибок в информации позволяют воспользоваться для количественной оценки достоверности статистическими методами: группировки (агрегирования), методами показателей.

Учитывая это обстоятельство, можно применять синтетический показатель для измерения степени достоверности. Различается частота ошибок в объемах обрабатываемой информации или по группам ИПЗ, имеющих близкие значения; по типам решаемых задач, являющаяся лучшим из существующих относительных показателей удовлетворения потребности управляемой системы; по трактам обработки информации, характеризующая достигнутый уровень в земледелии и развития производительных сил. Из других достоинств этого показателя к чрезвычайно важным относится именно его интегрированный характер, ибо он может применяться в анализе как в обобщенном виде, так и с разбивкой по отдельным составным элементам, каждый из которых может быть отнесен впоследствии к оценке внутренних факторов - распределения обнару-

женных ошибок по их видам, причинам возникновения, распределению обнаруженных ошибок в зависимости от загрузки исполнителей информацией, пропущенных ошибок по этапам их возникновения; эффективности методов контроля в зависимости от уровня квалификации исполнителей (операторов и контролеров), либо к эффективности различных методов машинного контроля. Для каждой из рассмотренных систем исследований целесообразно установить соответствующие косвенные методы статистической оценки, позволяющие повысить объективность результатов ИПЗ.

Сложные взаимосвязи между информационными процессами землеустройства (ИПЗ) требуют выделения при оценке качества интенсивных и экстенсивных факторов. При этом необходимо отметить одинаковую ценность для функционирования ИПЗ этих двух важнейших направлений для повышения качества. Использование лишь интенсивных факторов может привести к бесполезности результатов или к значительному ущербу от их использования, что может отрицательно сказаться на эффективности управляемой системы.

Для повышения качества ИПЗ важная роль принадлежит проектированию системы как целостной информационно-управляющей системы, реализующей информационный процесс. При этом в отличие от рудиментарных знаний в основе основных положений системного подхода лежит признание следующих основных принципов: организованность, взаимодействие и взаимосвязь элементов, иерархия структур, нелинейность свойств, эмерджентность, ортогенез, эквивиальность.

Повышение качества осуществляется через систему нормативов по одному из основных ее показателей - достоверности обрабатываемой

информации. Построение эффективной системы нормативов в организации ИПЗ позволит повысить качество работы, оценить степень безошибочной работы персонала на всех этапах и операциях тракта обработки информации, и также производить объективную оценку эффективности методов контроля и автокоррекции. Нормативы необходимы как при проектировании новых ИПЗ, так и при сравнительной оценке качества существующих ИПЗ между собой, а также внутри систем. Под нормативом достоверности (НД) следует понимать определенным образом обоснованно выбранную величину допустимого количества и значимости ошибок в единице объема информации, обрабатываемости на различных этапах ИПЗ.

Функционирование ИПЗ эффективно тогда, когда выходные данные анализируются с применением методологии, правильно отражающей явления, события или процессы, происходящие в реальной жизни. Для определения эффективности функционирования ИПЗ может быть использован метод анализа выходной информации, который позволяет выявить пути, обеспечивающие повышение ее качества. На практике используемые показатели не имеют реального эквивалента, что позволяет строить модели анализа качества информации путем использования методов математической статистики характеристик качества, факторного метода, индексов и влияющих на них показателей землепользования.

Результатом анализа выходной информации на повышение ее качества являются методы статистического измерения степени адекватности данных и совокупности аналитической информации об относительной силе воздействия факторов на ту или иную характеристику или систему характеристик качества информации. При этом анализ на качество информации системы взаимоисключающих показателей должен основыв-

ваться на ранее выведенных функциональных зависимостях, что обеспечивает получение сравнительных количественных оценок влияния отдельных факторов на все принятые в моделях характеристики качества информации с учетом их взаимосвязей. Поскольку качество - многоаспектная категория, то возможно построение различных моделей анализа выходной информации на повышение ее качества в зависимости от конкретных целей и задач.

Однофакторная модель в качестве объекта анализа имеет выходную информацию одной системы (разреза) изучаемой суммы однородного явления (отраслевая группировка). При исследовании модели могут быть определены методы измерения степени адекватности статистической информации и основные методологические положения, обеспечивающие постановку задачи, отвечающей целям анализа:

при исследовании различных методов определения данных, такие, например, как контрольные выборочные обследования и административные материалы следует рассмотреть, в какой степени эти источники данных выполняют функции, для которых они предназначены. Поэтому главное внимание при анализе качества выходной информации по отношению к этому фактору должно быть уделено проблеме измерения точности статистической информации;

по этой причине показатели точности информации, основу которых составляют методы математической статистики, целесообразно рассчитывать в зависимости от характера и типа объекта, подлежащего статистическому измерению. Это позволяет непосредственно оценить влияние на качество статистической информации меру ее точности;

использование в качестве объекта анализа на повышение качества выходной информации подход измерения точности каждой составляющей изучаемого показателя требует решения ряда методических вопросов, обусловленных особенностями формирования и структуры этого показателя. В комплексной форме данный подход позволяет использовать сложные методы корректировки для учета, например, количества недостающих статистических данных, неправильных ответов или допущенных ошибок при обработке данных, кодировании, редактировании. Распространение статистических данных совместно с методологией их расчетов позволит упорядочить информационное содержание этих данных и, следовательно, повысить точность статистики.

Последними двумя методами измерения степени адекватности данных является прогнозирование как окончательных, так и предварительных данных при решении оперативных и тактических вопросов и последующее уточнение данных. Измерение достоверности заключается в сопоставлении результатов прогнозов, полученных на основе применения различных методов прогнозирования. Исследования, проведенные с использованием данных небольшой модели могут показать, что хотя отклонения оценок параметров между отдельными рядами намного превышают отклонения оценок параметров между различными методами экономической оценки, влияние использования различных данных на оценки параметров не выходит за рамки допустимых пределов. С точки зрения глобальной точности прогнозирования, исследования могут показать, что применение оперативных данных дает менее достоверные результаты.

Стратегия управления качеством ИПЗ должна учитывать специфику сферы землепользования, прежде всего, изменение механизма управ-

ления, где основным становится ситуационный подход к управлению развитием этого процесса, изменяется тип структуры управления в сторону децентрализации. Организационные механизмы приспособляются к статистическому выявлению новых проблемных ситуаций, выработке альтернативных путей их разрешения и выпуску информации высокого качества с наименьшими затратами ресурсов. Такое управление НИЗ в практической реализации должно осуществляться на основе регулярной отчетности, предоставляемой нижестоящими звеньями вышестоящим (по определенным формам), анализе этой отчетности и принятия решений, целенаправленно показывающих эффективность и качество каждого цикла. Последнее обстоятельство имеет особо важное значение для выбора показателей и решения проблемы адекватности статистической информации.

Эта особенность обуславливает качество и эффективность оценивать основными обобщенными показателями и другими абсолютными и относительными показателями, характеризующими отдельные стороны землеустройства. В этих условиях для оценки уровня организации процесса обработки информации и, следовательно, эффективности применяемых методов ее контроля в информационном процессе требуется основной показатель - количество и значимость ошибок, содержащихся в единице объема информации. В сочетании с показателем частоты ошибок, характеризующей удельный вес ошибок в обработанной информации, характеристики количества и значимости ошибки дают достаточно полное представление как о самих ошибках, так и о качестве информационного процесса. При наличии обобщенных показателей, характеризующих состояние земельных и других природных ресурсов, не будут достигнуты удовлетворительные результаты с точки зрения показателей

качества, которые задаются информационному процессу. Оценка этих ошибок производится также по частоте и по категориям ущерба с определением ресурсов на исправление обнаруженных ошибок, а также причин и виновников этих ошибок. В масштабах региона в целом это означает сопоставление результатов с некоторыми допустимыми соответствующими нормативами, разработанными и установленными по каждой системе и категории ИПЗ, по трактам и операциям технологического процесса обработки информации, которые позволяют оценить качество работы исполнителей (операторов, контролеров, технического персонала), а также в целом работы отдельных участков, смен, отделений и руководящего состава.

В системе учета должны быть предусмотрены показатели продолжительности обработки информации, строго определяющие своевременность выдачи информации в установленные сроки и величину запаздывания (опережения) против этих сроков. Основные ресурсные показатели являются исключительно важными и по существу они в определенной мере характеризуют уровень организации и совершенства технологического процесса обработки информации. Оптимальное время ожидания обработки информации, определяемое с помощью теории массового обслуживания, имеет существенное значение и для обеспечения своевременной выдачи информации в требуемые сроки. Показатель продолжительности обработки информации - время непосредственной обработки информации - наиболее полно характеризует качество и совершенство информационного процесса и уровень квалификации персонала. Должны найти отражение показатели, характеризующие затраты времени на важнейшие виды работы и задачи, сопоставимые по сложности и объемам. Такой анализ укажет на нормы, требующие замены.

Как следствие названной закономерности, при стратегическом управлении процессом необходимо выделить два основных синтетических показателя себестоимость каждого цикла ИПЗ и показателя, дающего в совокупности достаточно полную характеристику эффективности любого информационного процесса и позволяющего производить сравнительную оценку их функционирования. В итоге образуется система информационного обеспечения, целью создания которой является отслеживание изменений в повышении качества и эффективности на различных иерархических уровнях ИПЗ и установление единого для всех звеньев управления учета, чтобы обеспечить автоматизированное составление и ведение ИПЗ. Использование свойств модульной структуры, позволяет формировать базу данных (нормативы достоверности выходной информации, по этапам и операциям технологического процесса, классификаторы видов и причин ошибок, обнаруженных при обработке информации), не приспособившая ее ни под какую структуру данных, иначе система открыта для проблемного развития и формируется как распределительная. Вместе с тем система ориентируется на поддержку всех стадий технологического цикла принятия решений по повышению качества. В зависимости от конкретных условий функционирования ИПЗ такой ввод в действие информационно-управляющей системы поддержки управления качеством может осуществляться разными способами информационной технологии и их сочетаниями (оценки проблемной ситуации, выделения и ведение проблем повышения качества, оценки согласования и отбора решения в сквозной технологии - от анализа до реализации, принятие решения с использованием системной увязки оценки проблем, оптимизации соответствующего технологического процесса обработки информации).

Все виды деятельности при землеустройстве, лежащих в пределах изменения механизма управления, фактически или потенциально слабо предсказуемы. Информационно-технологическая поддержка управления качеством во всей вычислительной системе в целом и ее звеньев является крупным мероприятием в масштабах крупных территорий. Изменение механизма государственного управления соответствующими мероприятиями должно определяться преимущественно рынком. В связи с этим первоочередной задачей является изменение механизмов этих видов деятельности и создание конкурентной среды. Важнейший аспект управления качеством в системе связан с подходом к формированию метода сравнительной оценки в задачах развития инфраструктуры процесса и принятия решений по повышению качества обработки информации.

Конечная цель технологической поддержки управления качеством ИПЗ - создание структуры управления качеством, адекватной управлению в системе, разработка единой системы научно-методических принципов, обеспечивающих системе научную обоснованность, достоверность и сопоставимость данных. Однако сравнительная оценка функционирования системы является довольно сложной (имеется несколько показателей качества и эффективности с разной оценкой, условия и характер обработки далеко не одинаковы с точки зрения выполнения показателей качества и эффективности). При этом, исходя из теории интегрального качества, возникает необходимость общую оценку качества и эффективности давать по совокупности ряда показателей, отправным моментом должен служить объем выполненных работ, по отношению к которому можно соизмерить, насколько качественно и с какой эффективностью он выполнен. Первый подход относится к числу методов,

присущих человеко-машинной системе, при котором могут вноситься корректировки исходя из тех факторов, которые не поддаются формализации, либо не учтены. Его особенностью является централизованно анализируемый общий ранжированный ряд по категориям ИПЗ и объему выполненных работ. Место ИПЗ в ранжированном ряду определяется с учетом относительного показателя объема выполняемых работ. Результатом этого метода будет формирование групп, большинство из которых похожи лишь по форме. В содержательном же плане из большинства крупных и даже средних категорий ИПЗ не будут сформированы реальные структуры, обладающие наилучшими показателями качества и эффективности обработки информации. К этому следует добавить, что ИПЗ практически могут иметь по одним критериям наилучшие, а по другим - наихудшие показатели. Нецелесообразно (ввиду неравномерности показателей по их удельному весу в общей оценке) прибегать к средним оценкам по всей совокупности показателей. Решение данного вопроса методами множественной корреляции также весьма проблематично. Поэтому закономерно осуществление подхода сравнительной оценки, при котором вся совокупность показателей, характеризующих качество и эффективность обработки информации, подразделяется на три группы: показатели достоверности (наименьшие значения частоты ошибок в информации, наименьшее значение количества ошибок, наименьший потенциальный ущерб от ошибок, наименьшие затраты на исправление ошибок) как главные показатели, а также наименьшие значения частоты ошибок в обрабатываемой информации и наименьшие затраты на исправление ошибок в обрабатываемой информации как дополнительные показатели. Показатели своевременности и продолжительности обработки информации (наименьшее количество работ, выполненных с опозданием, наименьшее среднее время ожидания обра-

ботки информации, наибольший процент выполнения норм времени на обработку информации и наименьшее количество работ, выполненных с превышением требуемого времени) и показатели эффективности (наименьшее отношение себестоимости к отпускной стоимости машино-часа обработки, наибольший объем выполненных работ). Этот подход сопровождается последующей группировкой ИПЗ, выделенных по признаку выполненных работ, поскольку группировка для сравнительной оценки - основа, на которой строится классификация, ранжирование показателей по значению и переоснащение ИПЗ при наличии существенных отклонений по отдельным показателям. К наиболее острым вопросам этого подхода отмеченного выше процесса перегруппировки ИПЗ с помощью присвоения соответствующих коэффициентов трем группам показателей или по сумме мест в трех ранжированных рядах - по показателям достоверности, своевременности обработки информации и эффективности работ, следует отнести задачи рационализации организационной структуры ИПЗ, либо за счет влияния новых инвестиций в собственную достаточно изношенную материальную базу, либо на основе оптимального использования совокупных ресурсов как системообразующих (телекоммуникационную среду, общедоступные и реализуемые в системах банков данных, ресурсов, комплексы средств), так и обеспечивающих, кадрового потенциала в условиях рынка труда и другие задачи.

Перенесение центра внимания на проблемы реального управления качеством информации и адаптации ИПЗ к качеству функционирования в условиях рынка обеспечит потребность управляющих структур своевременной и достоверной информацией по различным аспектам землепользования и земледелия.

Таким образом, определенные направления решения проблем в системах обеспечения и управления качеством информации путем создания сначала методологии проектирования информационной инфраструктуры развития информатизации, а затем и статистического отслеживания, как системная отчетность в масштабах крупных территорий по показателям качества, информационная технология, могут способствовать повышению качества информации по землеустройству. Качественное изменение и преобразование протекающих в землепользовании информационных процессов становятся неременным условием и основанием повышения качества информации в тесном сочетании с решением предложенных проблем, заключающих в себе новый импульс движения науки вперед в условиях формирования рыночной среды.

Современные технологии ГИС, базирующиеся на векторизации растровых изображений и автоматизированной обработке картографических данных по мелниорируемым землям, обеспечивают сравнительно хорошую производительность при оцифровке картографических материалов и формировании баз данных картографической информации. Но необходимо повысить уровень автоматизации при вводе некоторых типов картографических объектов, особенно микроформ рельефа (МФР). Объекты МФР существенно уточняют модель рельефа, образованную горизонталями и пикетами, что важно при решении многих прикладных задач при мелниорации земель. Ручной ввод МФР в виде трехмерных объектов осложняется двумя обстоятельствами. Первое - неполнота данных, описывающих на карте объекты МФР: как правило, присутствует только одна или две высотные отметки, характеризующие объект. Второе - сложность вычисления высотной координаты оператором, так как для этого требуется интерполяция рельефа по горизонталям и пике-

там в окрестности вводимого объекта МФР. При автоматизации ввода объектов МФР должны учитываться три аспекта: проведение классификации микроформ рельефа и определение пространственных моделей для их представления; разработка методики формирования описаний объектов МФР в процессе оцифровки картографического материала; разработка и программная реализация алгоритмов, поддерживающих работу с объектами МФР.

К микроформам рельефа относятся объекты с локальными особенностями, которые в масштабе карты не могут быть наглядно представлены горизонталями и пикетами (обрывы, откосы, дамбы, овраги, курганы). Условные обозначения объектов МФР объединяет наличие берг-штрихов, показывающих направление уклона или подъема рельефа. По способу задания на карте объекты МФР можно условно разделить на три типа: точечные, линейные и площадные. Точечный тип задается на карте одной точкой с относительной высотой; линейный - линией с одной или несколькими высотными отметками; площадной - линией с обозначением берг-штрихов и набором высотных отметок. В этом случае берг-штрихи указывают площадь, занимаемую объектом МФР.

Пространственной моделью объекта МФР является фрагмент трехмерной поверхности, определяющей рельеф в месте расположения объекта. Описание фрагмента зависит от вида объекта. Точечный выступ или впадина (ТВ) задается точкой наибольшей или наименьшей высоты МФР и замкнутой дополнительной линией, по которой МФР сопрягается с рельефом. Протяженный выступ или впадина (ПВ) задается тремя пространственными линиями: основной, обозначенной на карте линией наибольших или наименьших высот МФР и двумя дополнительными линиями, по которым МФР сопрягается с рельефом. Ступенка (СТ) за-

дается двумя пространственными линиями: основной, обозначенной на карте, по которой МФР сопрягается с рельефом, и дополнительной - линией наибольших или наименьших высот МФР.

Геометрическое описание объекта МФР выполняется в общей для всех объектов обрабатываемой карты системе координат. При выполнении расчетов по рельефу, например при построении его сеточного представления, геометрические описания объектов МФР используются наравне с горизонталями и пикетами в качестве исходных данных, описывающих рельеф.

Описания объектов МФР создаются на основе исходных данных, введенных оператором при оцифровке картографического материала, при последующей алгоритмической обработке. Оператор вводит с карты положение точки (для ТВ) или геометрию основной линии (для ПВ и СТ); для точки - относительную высотную отметку, указанную на карте; для основной линии (если на карте задана единственная высотная характеристика МФР) - относительную высотную отметку; для основной линии (если на карте задано несколько высотных отметок) - совокупность высотных отметок, лежащих на основной линии; для объектов МФР площадного пространственного типа - одну (для СТ) или две (для ПВ) дополнительные линии, очерчивающие концевые точки бергштрихов, обозначенных на карте.

Задание относительной высотной отметки объекта МФР происходит через соответствующую характеристику самого объекта, если объект на всем протяжении имеет постоянную относительную высоту или глубину. В противном случае локальные характеристики высоты (глубины) вводятся как вспомогательные точечные объекты с заданием

в характеристиках локальной высоты (глубины) уточняемого объекта линейного или площадного типа.

Задачей алгоритмической обработки является построение полных описаний объектов МФР. Обработка каждого объекта происходит последовательно по следующей схеме. Для объектов МФР площадного пространственного типа на этапе оцифровки картографического материала нужно ввести планарные проекции определяющих геометрических элементов основной линии и одной (для СТ) или двух дополнительных линий (для ПВ). Задачей алгоритмической обработки является дополнение имеющихся геометрических элементов высотной координации. В начале обработки проводятся вычисления высотных координат для имеющихся основной и дополнительных линий объекта МФР по горизонталям и пикетам на карте. В результате получают пространственные описания геометрических элементов (линий) объекта МФР, привязанные к поверхности рельефа. Затем корректируется пространственное описание геометрических элементов (линий) объекта МФР по заданным для него отметкам относительных высот: для объектов типа ПВ - основная линия, типа СТ - дополнительная линия. Для основной (ПВ) или дополнительной (СТ) линии строится продольный высотный профиль с использованием принятого в системе алгоритма интерполяции. При этом, когда линия профиля незамкнутая, она должна отвечать естественным граничным требованиям.

Для объектов МФР точечного и линейного пространственных типов на этапе оцифровки картографического материала можно ввести планарные проекции определяющих геометрических элементов: точки (ТВ) или основной линии (ПВ, СТ).

По этим алгоритмам строятся пространственные описания имеющихся геометрических элементов объекта - точки или основной линии. Далее выполняется построение недостающих дополнительных линий. Для этого формируются их планарные проекции и по алгоритмам строятся пространственные описания дополнительных линий объекта.

Планарные проекции недостающих дополнительных линий формируются из линий, очерчивающих концевые точки отрезков, которые проводятся по нормали от планарной проекции основной линии. Методика и алгоритмы программно могут быть реализованы в рамках кадастровой системы, при решении задачи прогноза и оценки ущерба от наводнений, при планировании организации мелиорации земель (промывки от засоления, планировки поливных участков и т.д.). Возможные пути развития методики и ее конкретной реализации включают применение других (например, нелинейных) методов интерполяции и более сложных моделей объектов МФР.

Литература

1. Абдурасулов М.Т., Якубов Д.Г. Человек и природа (методологические аспекты). В кн. Цивилизация. Экология. Илсон. - Ташкент. ТЭИС, 1999. - 174 с.
2. Абиркулов К.Н., Хожиметов А.Н., Ражабов Н.Р. Ислохотлар шароитида экологик таълим - тарбия хусусиятлари. Экологик таълим ва тарбиянинг муаммолари. - Ташкент. ТДПУ. 1998. - 144 б.
3. Аvezбаев С. Рациональное использование земель в низовьях Амударьи. Т.: Мехнат, 1990. - 154 с.
4. Айдаров И.П. Прогноз водного и солевого режимов орошаемых земель. - В кн. Борьба с засолением земель. М.: Колос, 1981. - 247 с.
5. Айдаров И.П., Каримов Э.К. Некоторые вопросы обоснования мелiorативных режимов орошаемых земель при проектировании оросительных систем. - Водные ресурсы. 1974. № 2.
6. Аковецкий В.И. Дешифрирование снимков. М., Недра, 1983. - 173 с.
7. Александрова Т.Д. Определение однородности природных комплексов. - Сб. «Математические методы в географии». Казань, 1971. С. 19-26.
8. Альтер С.П. Использование ландшафтного метода при топографическом дешифрировании аэроснимков.// Вестник ЛГУ: серия география. -1959. - №2. - 160 с.
9. Антипова А.В. Типология и качественная оценка сельскохозяйственных земель в США. - Сб.: География сельского хозяйства. М., 1983. С.

- 47-49.
10. Антонов В., Гончаров В. Орошение и освоение Джизакской степи. - Хлопководство, 1966. № 11.
 11. Арманд Д.Л. Значение геоморфологии для сельского хозяйства. «Вопросы географии», - сб. 52. География. М.:1961. - 146 с.
 12. Арманд Д.Л. Наука о ландшафте. М., Мысль. 1975. - 287 с.
 13. Астанов С.И. Промывка засоленных почв М.: Сельхозгиз. 1942.
 14. Ахмеджанов М.А. Планировка поливных участков - обязательный агроприем. - Хлопководство, 1967, № 10.
 15. Барановский Н.Н., Преображенский А.И. Экономическая картография. М., Географгиз. 1962. - 49 с.
 16. Барон В.А., Кац Д.М. и др. Прогноз режима грунтовых вод в орошаемых районах. М.: Недра. 1981.
 17. Безбородов А. Г. и др. Совершенствование международных коммерческих прав при использовании воздушного и космического пространства.-Андижан. 1996.- 455с.
 18. Безбородов А.Г., Безбородов Ю.Г. Компьютерные технологии и новые севообороты. // Сельское хозяйство Узбекистана.-Т.: 1999. № 3, С. 12-15.
 19. Безбородов Г.А. и др. Система земледелия в условиях коренного изменения структуры сельскохозяйственного производства.-Т: «Агросаноат ахбороти».-1998. - 172 с.

20. Безбородов Г.А., Дубенок Н.Н., Безбородов А.Г., Безбородов Ю.Г. Методическое руководство по определению влагозапасов в почвогрунтах нейтронным методом. Ташкент. 1999.
21. Безбородов Г.А. и др. Техничко-экономические основы переустройства гидромелиоративных систем. Ташкент. 1982. - 149 с.
22. Безбородов Ю., Безбородов А. Экономический аспект карт водопользования // Экологический вестник Узбекистана.-Т.: 1999, № 4. с. 24-26
23. Берг Л.С. Опыт разделения Сибири и Туркестана на ландшафтные и морфологические области. - Сборник в честь 70-летия Д.Н.Анучина. М., 1913.
24. Бралиева Н., Тимошенко В., Гагарина Н. Информационные системы. Алматы. 1994. - 120 с.
25. Бугасвский Л.М., Портнов А.М. Теория одиночных космических снимков. М., Недра, 1984. - 179 с.
26. Бушуев М.М. Новые данные о системе сочетания промывки и дренажа солонцеватых почв. - Туркистанское сельское хозяйство. 1912. № 7.
27. Быков Б.А. Геоботанический словарь. Алма-Ата, 1973. - 73 с.
28. Вахрамеева Л.А. Картография. М., Недра. 1981. - 247 с.
29. Викторов А.С. Рисунок ландшафта. М.: «Мысль», - 179 с.
30. Виноградов Б.В. Преобразованная земля (аэрокосмические исследования). М.: «Мысль», 1976. - 288 с.

31. Воевода В.М., Глиндзич В.А., Циккель Л.М. Пособие по фотограмметрическим работам при геологическом дешифрировании. М.: Недра, 1967.
32. Воронин Н.Г. Орошаемое земледелие: Учеб.пособ. для студ. вузов по спец. «Агрохимия». М.: Агропромиздат. 1989. - 336 с.
33. Востокова Е.А., Сушеня В.А., Шевченко Л.А. Экономическое картографирование на основе космической информации. М.: Недра. 1988.
34. Востокова Е.А., Козлова Т.С. Опыт экономического картографирования по материалам космических фотосъемок. // Проблемы освоения пустынь. 1994. № 1.
35. Ганкин М.С. Автоматизация и телемеханизация мелиоративных систем. М.: 1965. - 274 с.
36. Гедымин А.В. и др. Из опыта полевого исследования и картографирования земель. М. 1961. - 78 с.
37. Глезер В.Л. Земельный кадастр. Унификация программного обеспечения или требований к нему. ФКИ. // Земля. Вып. 4. 1997.
38. Глушков В.М. Основы безбумажной информатики. М.: Наука. 1987. - 552 с.
39. Голубев И.Ф. Почвенно-геоботаническое обследование и использование его при землеустройстве. М.: «Колос», 1972. - 152 с.
40. Григ Д. Районы, модели, классы. - Сб.: «Модели в географии». М., 1971.
41. Дейвис Ш.М., Лангребе Д.А., Филипс Т.Д. и др. Дистанционное зон-

- дирование: качественный подход. Перевод с англ. - М.: Недра. 1983. - 416 с.
42. Дердариани А.С. Измерение перемещений земной поверхности. М., 1964. - 72 с.
43. Докучаев В.В. К учению о зонах природы. Горизонтальные и вертикальные почвенные зоны. СПб. 1899. 28 с.
44. Дунин-Барковский Л.В. Физико-географические основы проектирования оросительных систем. М.: 1960. - 167 с.
45. Елепов Б.С., Чистяков В.М. Управление процессами использования информационными ресурсами. - Новосибирск. 1989. - 238 с.
46. Егоров В.В. Принципы оценки почв и районирование земель в мелиоративных целях. - В кн. Проблемы почвоведения. М.: Наука, 1978.
47. Емельянов В.А., Горбачев В.В., Харитонов В.А. Аэрокосмические методы оценки засоленности мелиорируемых земель. Вестник сельскохозяйственной науки. 1980. № 7.
48. Ермолаев М.М. О границах и структуре географического пространства. - «Изв. ВГО», 1969, № 5. - С. 17-19.
49. Ерхов Н.С. и др. Мелиорация земель: Учеб. для студ. вузов по спец. «Землеустройство» / Н.С.Ерхов и др. 2-е изд. перераб. и доп. - М.: Агропромиздат. 1991. - 319 с.
50. Ефремов Ю.К. Ландшафтная среда нашей планеты. - «Природа», 1966, № 8. - С. 11-14.

51. Ефремов Ю.К. Значение факторного анализа для географической характеристики территорий и их картографирования. - Сб.: «Жизнь Земли». 1971. № 7.
52. Жуковская В.М. Опыт применения многофакторного анализа для экономико-географического картографирования степных провинций Канады. - Сб.: Количественные методы исследования в экономической географии». М., 1964.
53. Заславский М.Н. Эрозиоведение: Основы противоэрозионного земледелия: Учеб. для геогр. и почв. Спец. вузов. - М.: Высш. шк., 1987. - 376 с.
54. Зауров Э.И. и др. Земледелие: Учеб. для высш. с.-х. вузов. - Ташкент. Мехнат. 1986. - 304 с.
55. Заруцкая И.П., Сваткова Т.Г. Проектирование и составление карт. Общегеографические карты. М., МГУ. 1982. - 49 с.
56. Землеустроительное проектирование. Под ред. проф. А.М.Гендельмана. М.: Агропромиздат, 1986. - 217 с.
57. Землеустроительное проектирование. / Под ред. проф. С.Н.Волкова. - М.: Колос, 1997. - 608 с.
58. Золовский А.Г., Маркова Е.Е., Пархоменко Г.О. Картографические исследования проблемы охраны природы. Киев. Наукова думка. 1978. - 170 с.
59. Ишанов А.У., Рустамов Н.Т. и др. К вопросу информатизации социально-экономической (предпринимательской) деятельности. Туркестан. 2000. - 22 с.

60. Камилов О.К. Орошение как резерв повышения продуктивности пустынных ландшафтов. - В кн.: Экологические проблемы сельского хозяйства. М.: Наука. 1978.
61. Камилов О.К. Мелиорация засоленных почв Узбекистана. Ташкент, «Фан», 1985. - 232 с.
62. Картографирование по космическим снимкам и охрана окружающей среды. / Е.А. Востокова, Л.А. Шевченко, В.А. Сушеня и др. М., Недра, 1982. - 204 с.
63. Кенесарин Н.А. Формирование режима грунтовых вод орошаемых районов. Ташкент. «Фан», 1959. - 274 с.
64. Киенко Ю.П. Введение в космическое природоведение и картографию. М.: «Картгеоцентр - Геодезиздат». 1996. - 149 с.
65. Ковда В.А., Минашина Н.Г. Орошение и дренаж засоленных почв. М.: Нака, 1967. - 172 с.
66. Ковда В.А., Розанов Б.Г. Аридизация суши, вероятность засух и засоления почв при орошении. - В кн. Проблемы почвоведения. М.: Наука. 1978.
67. Компьютерные технологии и обработка информации: Учебник. Под ред. Назарова С.В. - М.: Финансы и статистика. 1998. - 248 с.
68. Комплексная полевая практика по физической географии: Учебное пособие для географ. спец. вузов / К.В. Пашканг, И.В. Васильева, Н.А. Лапкина и др.; Под ред. К.В. Пашканга. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: Высш. шк., 1986. - 208 с.

69. Концепция создания классификатора объектов картографирования геоинформационных систем / А.М. Берлянт, Т.В. Верещака, А.А. Лютый и др. // Геодезия и картографирование. - 1993. - № 11. С. 3-8.
70. Костяков А.Н. Основы мелiorаций. М., Сельхозгиз, 1960. - 622 с.
71. Кремпальский В.Ф., Меклер М.М., Гинзбург Г.А. Справочник картографа. М.: Госгеолтехиздат, 1963. - 447 с.
72. Кудрин С.А., Розанов А.Н. Влияние некоторых коренных пород на процессы выветривания и почвообразования в условиях Средней Азии. - Проблемы советского почвоведения. 1939. № 7.
73. Левицкий И.Ю. Научные основы комплексного сельскохозяйственного картографирования. М., Недра. 1975. - 247 с.
74. Леонтьев Н.Ф. Тематическая картография. М. Наука. 1981. - 87 с.
75. Лимаренко А.А. О метрологическом обеспечении процесса получения цифровых изображений местности // Геодезия и картография. - 1994. - № 8. - С. 20-23.
76. Льгов Г.К. Орошаемое земледелие: Учеб. пособ. для учащихся сред. спец. учеб. заведений по агрохимическим спец. - М.: Агропромиздат, 1987. - 176 с.
77. Лыков А.М., Туликов А.М. Практикум по земледелию с основами почвоведения. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Агропромиздат. 1985. - 207 с.
78. Ляпин А.Н., Окулич-Казарин Э.Л. Планировка орошаемых земель в совхозах и колхозах. Ташкент. 1957. - 68 с.

79. Мазиков В.М. Засоление почв новой зоны Голодной степи по материалам аэрофотосъемки. - Почвоведение. 1978. № 9.
80. Мелиоративно-гидрогеологическое картирование и районирование. Ред. Ткачук В.Г. Киев. «Урожай». 1964. 218 с.
81. Мелуа А.И. Природоохранные исследования с использованием космических средств. М.: ВИНТИ. 1988. - 184 с.
82. Методические указания по инструментальному и измерительному дешифрированию аэрофотоснимков при крупномасштабном геологическом картировании. Составители: Кузина А.М., Ралин Н.С., Черкасов И.А. М.: Мингео СССР, 1973. - 67 с.
83. Методы дистанционного зондирования и ГИС-технологий для контроля и диагностики состояния окружающей среды. // Сб. тезисов докладов 3 международной конференции. - М.: 1996. - 276 с.
84. Мидендорф А. очерки Ферганской долины. - СПб, 1882.
85. Минц А.А., Преображенский В.С. Системная ориентация в географических исследованиях. Рига, 1973. - 174 с.
86. Моторина Л.В., Забелина Н.М. Рекультивация земель, нарушенных горнодобывающей промышленностью (обзор литературы). М., 1968. - 27 с.
87. Морфологическая структура географического ландшафта. / Анненская Г.Н., Видина А.А., Жучкова В.К. и др. Под ред. Солнцева Н.А. М.: МГУ, геогр. фак., 1962. - 55 с.
88. Мурзаев Э.М. Схема физико-географического районирования Средней Азии. М., 1953. - 94 с.

89. Несф Э. Теоретические основы ландшафтоведения. М., 1974. - 317 с.
90. Новикова А.В. Прогнозирование вторичного засоления почв при орошении. Киев: Урожай, 1975. - 137 с.
91. Обиралов А.И. Дешифрирование снимков для целей сельского хозяйства. М.: Недра, 1982. - 144 с.
92. Образцов А.С. Системный метод: применение в земледелии. М.: Агропромиздат. 1990. - 303 с.
93. Орошение земель в Средней Азии и Казахстане. М., 1980. - 238 с.
94. Пайерлс Р.Е. Законы природы. М., 1962. - 219 с.
95. Панков М.А. Мелиоративное почвоведение. Ташкент. Ужитувчи. 1974.
96. Пекеньо Перес Х. Практикум по тропическому земледелию: Учеб. пособ. для студ. с-х. спец. вузов. - М.: Изд-во ун-та дружбы народов, 1987. - 280 с.
97. Пиуновский Б.А. Практикум по мелиоративному земледелию: Учеб. для высш. с-х. учеб. завед. по спец. «Гидромелиорация». - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Агропромиздат. 1986. - 271 с.
98. Попов В.А. Проблемы Арала и ландшафты дельты Амударьи. Ташкент. Фае. 1990.
99. Почвенная съемка (Руководство по полевым исследованиям и картированию почв). М.: Наука, 1959. - 349 с.
100. Полонский М.Л. Геокибернетика. Предмет и метод. Минск. 1963. - 78 с.

101. Практикум по экономико-математическим методам и моделированию в землеустройстве: Учеб. пособие для студ. вузов по спец. «Землеустройство». - М.: Агропромиздат. 1991. - 253 с.
102. Преображенский А.И., Сухов В.И., Билич Ю.С., Исаченко А.Г., Каравасва З.Ф., Башлакина Г.Н. Составление и редактирование специальных карт. М.: Изд. геодез. Лит., 1961. - 320 с.
103. Природа Земли из космоса. Изучение природных ресурсов Земли при помощи данных передаваемых со спутника по радиоканалам / Сост. Д.П. Тищенко, С.В. Викторов; Под ред. Н.П. Козлова. - Л.: Гидрометеиздат. 1984. - 152 с.
104. Природные ресурсы Узбекистана и их картографирование. Ташкент. Фан. 1975.
105. Проблемы рекультивации земель (Сборник статей). Отв. ред. д-р биол. наук С.С. Трофимов. Новосибирск, 1974. - 259 с.
106. Салищев К.А. Картоведение. - М.: Изд-во Моск. Ун-та. 1990. - 400 с.
107. Сватков Н.М. Основы планетарного географического прогноза. М., 1974.
108. Солнцев Н.А. В защиту природных комплексов. М., 1983. - 114 с.
109. Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах. Новосибирск. 1978. - 56 с.
110. Степанов И.Н., Абдуназаров У.К. и др. Пояснительная записка к карте «Природно-мелиоративное районирование Туркменской ССР. Масштаб 1:600 000. Теоретическое обоснование системной ориента-

- ции природно-мелиоративного районирования. - Пушкино: Россия. 1981. 57 с.
111. Степанов И.Н. Почвенные прогнозы. М.: Наука, 1979. - 214 с.
112. Сторн Р.Э. Классификация земель, на которых намечается развитие орошаемого земледелия. VIII конгресс почвоведов. Т. V. Бухарест. 1964.
113. Теоретические основы и пути регулирования плодородия почв / Л.Л. Шишов, Д.Н. Дурманов, И.И. Карманов, В.В. Ефремов; ВАСХНИЛ, Почв. ин-т. им. В.В. Докучаева. - М.: Агропромиздат. 1991. - 303 с.
114. Толчельников Ю.С. и др. Структура геосистем как индикатор свойств компонентов ландшафта и природных процессов. М.: «Наука», 1976. - 160 с.
115. Тематическое картографирование Узбекистана. Ташкент. Фан. 1979.
116. Уразбаев А.К. Системно-структурный подход как методическая основа в изучении ландшафтов дельтовых геосистем и конусов выноса аридных территорий // Сб. материалов 3 съезда ГО Узбекской ССР. Часть 2. - Ташкент: 1990. С. 99-100.
117. Урсул А.Д. Природа и информации. М., 1968. - 73 с.
118. Фрадкин Н.Г. Географические открытия и научное познание Земли. М., 1972. - 179 с.
119. Халбаева Р.А., Безбородов Г.А., Безбородов А.Г., Безбородов Ю.Г., Безбородов Д.Г. Экологические приоритеты мелиорации земель.

- Ташкент. 1998. - 186 с.
120. Халугин Е.И., Жалковский Е.А., Жданов Н.Д. Цифровые карты. - М.: Недра. 1992. - 415 с.
121. Червяков В.А. Концепция поля в современной картографии. Новосибирск. Наука. 1978. - 157 с.
122. Ширяев Е.Б. Картографическое отображение, преобразование и анализ геоинформации. Москва. Недра. 1984. - 248 с.
123. Шкурнов В.В. Карты оценки природных условий для жизни населения. М. 1969. - 47 с.
124. Шуляк А.С. Опыт типизации территории на основе аэрокосмических снимков.// Тр. ин-та Союзгипроводхоз./ Дистанционные методы исследований в мелиорации. М., 1990. - с. 15-26.
125. Шуляк А.С. Применение материалов аэрокосмических съемок для целей природно-мелноративного районирования территории. // Экспресс-инф./ ЦБНТИ, осушение и осушительные системы. М.: 1987. Сер. 2, вып. 4. - с. 1-8.
126. Шуляк А.С., Рябчикова В.И., Селезнева Н.С. Опыт дешифрирования ландшафтов по ТВ снимкам и возможности их использования при тематическом картографировании./ Тр. VI научно-техн. конф. ЦНИИГАиК: Сб. ОНТИ ЦНИИГАиК, №39. М., 1975. - С. 13-17.
127. Шуляк А.С., Солдатов Ю.Д. Методические рекомендации по созданию карты хозяйственной освоенности территории и антропогенным источникам загрязнения для проектирования водоохранных мероприятий в бассейне малых рек по материалам дистанционного зон-

- дирования. М.: Союзгипроводхоз, 1988. – 44с.
128. Шумаков Б.Б., Дубенок Н.Н., Шуляк А.С. Землеустройство с основами геодезии. Программа для высших учебных заведений по агрономической специальности. М.: МСХА, 1996 – 22 с.
129. Шумаков Б.Б. Научные проблемы комплексной мелиорации земель и вод // Мелиорация и водное хозяйство. - 1994. - № 3. С. 11-13.
130. Экологическая карта Приаралья. Масштаб 1:1 000 000. Ленинск. 1992.
131. Эль Габали М.М. Вторичное засоление почв Египта под влиянием оросительных и подземных вод. - Симпозиум по гидрологии аридных зон. Ташкент. 1962.
132. Эстебан Штраус. Засоление земель и ирригация в северо-восточных районах Бразилии. - Симпозиум по гидрогеологии аридных зон. Ташкент. 1962.
133. Юсупбеков О.Н., Дубенок Н.Н. и др. Формирование производственного потенциала предприятий водного и сельского хозяйства. - Т.: «Агросаноат ахбороти». 1999.- 280 с.
134. Якубайтис З.А. Информационные сети и системы. М.: ФиС. 1996. - 368 с.
135. Якубов Т.В. Картографирование ветровой эрозии почв при борьбе с ней. М.: 1955. - 159 с.
136. Якубов Х.Э. и др. Некоторые вопросы мелиорации засоленных земель в низовьях Аму-дарьи. Нукус. 1978. - 214 с.

Содержание

Введение.....	3
1. Основные положения современного землеустройства.....	7
1.1. Организация рационального использования земельных ресурсов и значение землеустройства.....	12
1.2. Задачи и содержание землеустройства.....	40
1.3. Характеристика распределения и использования земель.....	52
1.4. Оценка качества состояния земель.....	61
1.5. Правовые основы землеустройства.....	79
2. Почвенное картографирование при землеустройстве.....	93
2.1. Учет особенностей почвенного покрова при землеустройстве....	93
2.2. Содержание почвенных карт.....	101
2.3. Обеспечение землеустройства картографическим материалом... 116	116
2.4. Значение почвенно-мелиоративного районирования при землеустройстве и картографировании.....	121
3. Современные методы картографирования.....	137
3.1. Роль рельефа в картографировании.....	137
3.2. Изображение рельефа на карте.....	143
3.3. Цифровые модели местности.....	160
3.4. Метод «двухфазной» съемки.....	170
4. Аэрокосмические методы исследования природных ресурсов при землеустройстве.....	174
4.1. Дистанционные методы зондирования.....	174
4.2. Картографирование по аэрокосмическим снимкам.....	187

4.3. Новые методы картографического исследования природных ресурсов.....	213
5. Картографирование мелиорируемых земель при землеустройстве.....	235
5.1. Основные этапы крупномасштабного картографирования.....	235
5.2. Особенности землеустройства и картографирования мелиорируемых земель.....	245
5.3. Землеустройство с почвозащитными мероприятиями.....	274
6. Землеустройство и картографирование мелиорируемых земель.....	303
6.1. Аэрокосмический мониторинг землеустройства.....	303
6.2. Прогнозное картографирование мелиорируемых земель.....	332
6.3. Информационное обеспечение картографирования мелиорируемых земель.....	354
6.4. Повышение качества информационных процессов землеустройства и картографирования.....	376
Литература.....	399
Оглавление.....	413

Сдано в производство 03.10. 2000 г. Формат бумаги 30x42 ¼
Отпечатано офсетным способом. Бумага офсетная. Усл. п. л. 21,0.
Уч. изд. 26,25 Тиражи 500 экз. Заказ № 111

ОАО «Агросаноат ахбороти» г. Ташкент. ул. Чопонота, 9 а.

