

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**  
**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Кафедра «Землеустройство и кадастры»**

**УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ**

**по дисциплинам магистратуры**  
**21.04.02 - землеустройство и кадастры**  
**(часть I)**



**Казань – 2018**

УДК 528.4:528.8  
ББК.65.32-5

Учебное пособие для магистрантов, обучающихся по направлению подготовки 21.04.02 – землеустройство и кадастры, представляет собой последовательное изложение целей и задач освоения предметов, предусмотренных учебным планом. Особое внимание уделено современному состоянию и перспективам развития мелиорации земель, организации территории оросительных систем, кадастру недвижимости, землеустройству и автоматизированным системам проектирования в землеустройстве.

Учебное пособие составлено докторами сельскохозяйственных наук Ф.Н. Сафиоллиным, М.М. Хисматуллиным, кандидатами сельскохозяйственных наук, доцентами А.М. Сабирзяновым, Н.В. Трофимовым, С.В. Сочневой, Р.М. Низамовым, С.Р. Сулеймановым, кандидатом технических наук, доцентом Н.А. Логиновым

Рассмотрено и одобрено:

решением заседания кафедры землеустройства и кадастров Казанского ГАУ (протокол № 9 от 13 апреля 2018 г.)

решением методической комиссии агрономического факультета Казанского ГАУ (протокол № 8 от 16 апреля 2018 г.)

Рецензенты:

зав. кафедрой растениеводства и плодовоощеводства Казанского ГАУ, д.с.-х.н., профессор М.Ф. Амиров;

Президент СРО «Ассоциация кадастровых инженеров Поволжья» О.В. Аввакумов.

УДК 528.4:528.8  
ББК.65.32-5

© Казанский государственный аграрный университет, 2018 г.

## ВВЕДЕНИЕ

«Земля кормит людей,  
как мать своих детей.  
Добра мать для своих детей,  
а земля для всех людей»  
(народная мудрость)

Земля – это пространственный базис для размещения всех отраслей народного хозяйства и основное средство производства в сельском хозяйстве.

Как основное средство производства земля имеет несколько отличий от других средств производства.

Во-первых, земля не является результатом человеческого труда. Все другие средства производства (комбайны, тракторы, фермы, заводы, фабрики, станки и другое оборудование) человек создает своим умом и трудом, а кто создал землю, как она возникла до сих пор остается под большим вопросом.

Во-вторых, человек по своему усмотрению не может расширить землю. Все средства производства можно сделать бесконечное множество. Например, В.И. Ленин в начале 1920-х годов утверждал, что если мы сумеем дать крестьянам 100 тысяч тракторов, то крестьянин скажет: «Я за Советскую власть». Сегодня на селе работает не 100 тысяч тракторов, а несколько миллионов.

Земельные ресурсы весьма ограничены, так как 70% поверхности земли заняты морями и океанами, 4% приходятся на долю рек и озер, 3% – болота и только 23% остаются на долю суши. Из этих 23% около четверти суши земли не пригодны для ведения сельскохозяйственного производства. Например, Россия занимает 707,4 млн. га земельных площадей. Из них на долю пашни приходится только 17,8% (рис. 1).

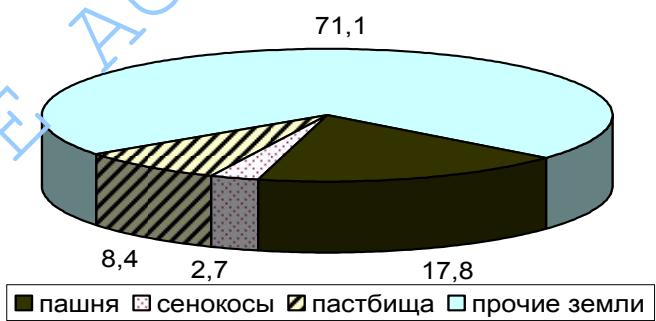


Рис. 1. Земельные угодья Российской Федерации, %

Сенокосы и пастища занимают соответственно 2,7 и 8,4%, остальные земельные площади России это леса, болота, олены пастища, пустыни, полупустыни и другие неудобные земли (Комов Н.В., 2001).

Ученые утверждают, что если бы на земле не было гор и впадин, то нашу планету покрыл бы мировой океан толщиной 4 тыс. м. Поэтому нашу планету правильно было бы назвать не Землей, а Океанией.

В-третьих, как основное средство производства земля не может быть заменена другим средством производства. Например, когда-то хлебные культуры

убирали вручную при помощи серпа, затем снопы обмолачивали при помощи простейших приспособлений (цепи). Потом появились стационарные молотильные машины, затем прицепные сталинские комбайны и в конце 1950-1960-х годов конструкторы создали самоходные комбайны (СК-3, СК-4). Таким образом, были освобождены миллионы людей от тяжелого ручного труда. Что касается замены Земли более совершенной, более пригодной для людей планетой в ближайшие 1000 лет навряд ли это возможно.

И, наконец, все средства производства со временем изнашиваются. А земля при правильном ее использовании – нет, хотя по данному вопросу существуют противоположные точки зрения. Одни утверждают, что население земного шара увеличивается в геометрической прогрессии (это действительно так – в 1800 г. нас было 1 млрд., а сейчас стало 7 млрд. человек), а плодородие почвы падает в арифметической прогрессии. Следовательно, земля не может прокормить всех людей. Поэтому всегда были и будут богатые и бедные, сытые и голодающие, а чтобы не допускать слишком большого разрыва между ними и избежать социальных потрясений, необходимо регулировать численность населения за счет войн и болезней. Другие же, наоборот, считают, что земной шар может прокормить неограниченное количество людей и для них можно создать рай на Земле. Однако многие склонны считать, что золотая середина лежит между этими двумя противоположными мнениями.

С одной стороны, действительно, использование земли в сельском хозяйстве как основного средства производства неизбежно приводит к постепенному снижению уровня ее плодородия и как следствие к снижению урожайности всех сельскохозяйственных культур.

Проблема плодородия почвенного покрова Среднего Поволжья, в том числе и Республики Татарстан, не только продолжает оставаться крайне актуальной, но из года в год осложняется. Значительная часть сельскохозяйственных угодий (43,7%) представлена низкоплодородными дерново-подзолистыми и серыми лесными почвами. Из черноземов, общий удельный вес которых составляет 39,7% наибольшие площади занимают оподзоленные и выщелоченные разновидности с низким содержанием гумуса.

Высокая степень распаханности сельскохозяйственных угодий (83%) и интенсивная обработка почвы, недостаточное применение органических удобрений и сидератов являются основными причинами дефицитного баланса гумуса (0,66 т/га). Седьмой цикл агрохимического обследования почв Татарстана также показывает, что 45,7% пашни остро нуждается в повышении содержания подвижного фосфора. Обеспеченность почв обменным калием несколько лучше, чем фосфором, но и здесь только 71% почв имеют оптимальный запас этого элемента (Аксанов В.А., 2006).

Указанные обстоятельства вызывают необходимость применения специальных мер по воспроизводству плодородия почв, приобретающих особую актуальность в условиях экономического кризиса.

Вместе с тем, особое беспокойство вызывают потери земель сельскохозяйственного назначения по следующим каналам:

1. Отвод земель под строительство населенных пунктов и промышленных

объектов.

2. Потери земельных ресурсов при добыче полезных ископаемых.
3. Затопление земель при строительстве гидроэлектростанций.
4. Потери земельных ресурсов в сельском хозяйстве.

Среди них по масштабам потерь сельское хозяйство занимает 1-ое место. По данным многих экспертов в Российской Федерации овраги наступают со скоростью 150 тыс. га/год, а пустыни – 50 тыс. га/год.

Кроме того, миллионы гектаров пашни застают сорняками, кустарниками и древесной растительностью. Так, по данным КПРФ в годы перестройки перестали обрабатывать 40 млн. га пашни, а партия «Единая Россия» считает, что на половину меньше.

Поэтому если мы хотим оставить землю своим потомкам в улучшенном состоянии надо принять все меры по сохранению ее качества и разумного использования на основе кадастрового учета каждого участка, внутрихозяйственного, межхозяйственного, регионального землеустройства с использованием ГИС-технологий, управления и использования мелиорированных земель, высококоэфективной организации территории оросительных систем.

Коллектив авторов выражает надежду, что изложенные в учебном пособии актуальные проблемы использования земельных ресурсов окажутся полезными для обучающихся по направлению подготовки 21.04.02 – землеустройство и кадастры.

# Глава I. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И КАДАСТРОВ

**Целью** изучения дисциплины является формирование у студентов четкого представления об общих методах анализа, проектирования и эксплуатации автоматизированных систем, операциях накопления, обработки и хранения землеустроительной и кадастровой информации, подготовки её к виду, необходимому для расчетов с использованием пакета прикладных программ, ввода и вывода информации, перевода в картографическую форму количественной информации, характеризующей структуры, динамику и взаимосвязи экономических явлений и землеустроительных процессов.

**В ходе освоения дисциплины решаются следующие задачи:**

- определяется место автоматизированных систем проектирования в землеустройстве и кадастрах;
- обобщить принципы создания автоматизированных систем проектирования в землеустройстве;
- рассмотреть особенности функционирования баз данных, как информационной основы автоматизированных систем проектирования;
- ознакомить с технологиями эксплуатации систем автоматизированного проектирования для решения практических задач.

Дисциплина «Автоматизированные системы проектирования и кадастров» входит в перечень дисциплин вариативной части ОПОП по направлению подготовки ВО «Землеустройство и кадастры». Изучение дисциплины предполагает предварительное осваждение следующих дисциплин учебного плана: математика, геоинформационные технологии (ГИС), геодезия, картография, фотограмметрия и дешифрирование аэрофотоснимков, экономико-математическое моделирование, землеустроительное проектирование.

Дисциплина является основополагающей для изучения следующих дисциплин:

«Управление земельными ресурсами», «Прогнозирование и использование земельных ресурсов».

Автоматизированные системы проектирования в землеустройстве - дисциплина, изучающая организационно-технические системы, состоящие из комплекса средств автоматизации проектирования, взаимоувязанного с подразделениями проектной организации производства и выполняющие проектирование в автоматизированном режиме на ЭВМ.

Дисциплина направлена на изучение способов организации рационального использования и охраны земель на качественно более высоком уровне, с применением технологий получения, обработки и оптимизации информации, позволяющих повысить оперативность, улучшить качество и снизить трудоемкость принимаемых решений за счет автоматизации процессов проектирования.

Дисциплина основана на знании программных средств реализации информационных процессов. Для освоения дисциплины необходимы знания об архитектуре, технических компонентах, программном обеспечении персональных компьютеров; о структуризации, алгоритмизации и решении задачи на ПК;

назначении, возможностях использования программных продуктов в землеустройстве, принципах функционирования географических информационных систем (ГИС).

Освоению данной дисциплины должно предшествовать изучение дисциплины «Землестроительное проектирование» с целью усвоения методики составления проектов землеустройства.

В результате освоения дисциплины студент должен:

**-знать:** основы теории и методики применения системы автоматизированного землестроительного проектирования; главные понятия землестроительной системы автоматизированного проектирования, о ее роли, месте и функциях в землестроительном производстве; общие требования к системе, принципы ее создания и виды задач, решаемые с ее использованием;

**- уметь:** осуществлять поиск, хранение, переработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; использовать знания современных технологий проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами;

**- владеть:** способностью использовать знание современных технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации в проектировании в землеустройстве; способностью использовать знания современных технологий при проведении землестроительных и кадастровых работ.

Дисциплина изучается в 4 семестре в объеме 108 ч. (3 з.е.). Форма промежуточной аттестации – экзамен.

## **1. РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОЕКТИРОВАНИЯ В ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕ И КАДАСТРЕ**

### **1.1. Роль и значение современных технологий автоматизированного проектирования в землеустройстве и государственном кадастре недвижимости**

Развитие вычислительной техники и геоинформатики, оснащение землестроительных предприятий мощными компьютерами, периферийными устройствами, средствами цифровой картографии и фотограмметрии, появление систем автоматизированного земельного кадастра существенно изменили содержание и технологию землестроительных работ, что дало возможность приступить к созданию системы автоматизированного землестроительного проектирования.

Внедрение автоматизированных систем в землестроительное производство прошло три этапа: 70-е, 80-е и 90-е годы.

На первом этапе (70-е годы) автоматизировались расчеты по агрономическому обоснованию, сметно-финансовой и технической частям проектов землеустройства, когда на ЭВМ по заданным исходным данным, нормативным показателям с использованием специально разработанных для этих целей программ в автоматизированном режиме рассчитывались проектные данные и заполнялись формуляры необходимых таблиц (экспликация и трансформация зе-

мель; балансы кормов, трудовых ресурсов, питательных веществ в почве; сводных и пообъектных смет и т. п.).

На втором этапе (80-е годы) автоматизировалась не только расчетная часть проектов землеустройства, но и содержательная часть, основанная на экономико-математических оптимизационных или имитационных моделях. При применении оптимизационных моделей уже не вручную, а в автоматизированном режиме на ЭВМ вычислялись коэффициенты и заполнялись матрицы экономико-математических землестроительных задач, которые затем решались с использованием стандартных математических программ симплексного или распределительного метода.

Полученные решения обрабатывались соответствующим образом и служили для подготовки расчетной части проектов землеустройства, которая также выполнялась на ЭВМ.

При применении имитационных моделей использовались разработанные землестроителями специальные программы, позволяющие оценивать различные варианты проектов землеустройства по системе технических, экологических и экономических показателей и выбирать наилучший в диалоговом режиме. Таким образом, проигрывая на компьютере различные варианты (сценарии) организации производства и территории, землестроитель-проектировщик выбирал более подходящее проектное решение, которое затем в традиционной форме (вручную) наносил на проектный план.

На третьем этапе (90-е годы) с появлением в российском землестроительном производстве геоинформационных (GIS) и земельно-информационных (LIS) систем, основанных на новейшем программном обеспечении с богатыми возможностями, при разработке проектов землеустройства стали применяться методы автоматизированного проектирования, основанные на цифровых моделях местности и оперировании не только цифровыми расчетными, но и цифровыми графическими данными.

С этого времени перспективы развития землестроительного проектирования все в большей мере стали определяться новейшими возможностями автоматизированных и геоинформационных технологий.

С этого времени перспективы развития землестроительного проектирования все в большей мере стали определяться новейшими возможностями автоматизированных и геоинформационных технологий.

Необходимость и целесообразность применения автоматизированных систем проектирования в настоящее время обусловлены и другими причинами. Прежде всего, объемы землестроительных работ в ходе земельных преобразований существенно возросли. Они связаны с реорганизацией землевладений и землепользовании сельскохозяйственных предприятий, перераспределением земель, отводами земель юридическим и физическим лицам, активизацией земельного оборота. Количество разрабатываемых землестроительных объектов будет расти и дальше в связи с решением природоохранных и строительных задач, разделением собственности в России на федеральную, субъектов Федерации, муниципальную и частную, межеванием земель, демаркацией и делимитацией границ и т. д.

Вместе с тем число специалистов в данной области не растет, а имеет тенденцию к снижению. Поэтому выполнение всех необходимых работ возможно только путем ощутимого повышения производительности труда инженеров-землеустроителей, улучшения качества проектно-изыскательских работ по землеустройству на основе внедрения автоматизированных технологий.

Все мы являемся свидетелями и участниками беспрецедентных перемен, происходящих в нашем обществе, в результате которых обозначились основные структурные изменения:

- изменение структуры собственности, связанное с разрушением монополии государственной собственности в сфере производства, созданием базы для формирования эффективных собственников и заинтересованного менеджмента,

- изменение отраслевой структуры производства в результате ее приспособления к новой структуре спроса и возникновения массы мелких предприятий, порожденных частным предпринимательством,

Во многом проводимые в России социально-экономические преобразования затронули проблему распределения и использования земельных ресурсов страны, которые в полной степени отражены в действующем законодательстве. Так земельный кодекс Российской Федерации 2001 года предусматривает использование земельных участков гражданами и юридическими лицами на основании преимущественно двух титулов: на право собственности и на право аренды. Круг лиц, которым земельные участки предоставляются в постоянное (бессрочное) пользование данным документом значительно ограничен. В связи с этим в последнее время осуществляется большой объем работ по переоформлению и последующей регистрации прав на земельные участки.

Любая система (социальная, экономическая, производственная, информационная) претерпевает определенные изменения, связанные с внешними и внутренними факторами. Успешность деятельности любой организации во многом определяется тем, насколько адекватно, быстро и эффективно она способна произвести изменения, соответствующие быстро изменяющимся условиям. Проект как особая форма осуществления целенаправленных изменений предполагает, что эти изменения должны быть реализованы в рамках определенных ограничений по срокам, стоимости и характеристикам ожидаемых результатов. Наличие этих ограничений предъявляет специальные требования к организации и методам управления, суть которых состоит в концентрации полномочий и ответственности за весь проект в целом в руках одного человека – руководителя проекта и создания команды проекта, в той или иной степени отчуждаемой на время исполнения проекта от подразделений компании. Проект становится центром затрат и прибылей, что позволяет организовать учет трудовых, материальных и финансовых ресурсов и выстроить систему мотивации, базирующуюся на конкретных результатах участников проекта.

До последнего времени управление проектами как самостоятельная область знаний было в нашей стране невостребованной, так как:

- методы управления носили, как правило, внеэкономический характер (все наиболее известные проекты и программы осуществлялись, как правило, по принципу: "любой ценой"),
- большинство традиционных управленческих структур не были проектно-ориентированными. Как правило, о качестве работы любой организации судили, в первую очередь, по тому, насколько своевременно "осваивались капиталовложения", а не завершались проекты,
- инвестиционный процесс был традиционно раздроблен, что заведомо снижало эффективность проектов,
- традиционно недооценивалась начальная (прединвестиционная) фаза проектов. Руководители различного уровня лично определяли, где и какому предприятию быть и когда оно должно быть введено в эксплуатацию.

Такой подход к управлению проектами является заведомо непродуктивным в новых условиях хозяйствования. Вот почему осуществляемые сегодня в России реформы потребовали перехода к современной методологии управления проектами, освоения соответствующих методов и средств.

Эффективное функционирование землеустроительного предприятия связано с применением современных подходов к управлению. Использование производственных ресурсов предприятия должно производиться на основе оценки их количества и качества при организации и планировании работ. Применение методов математического и сетевого моделирования позволяет не только оценить производственный потенциал предприятия, но и произвести календарное планирование работ над проектом.

По мере развертывания информационной инфраструктуры и накопления данных на основе внедрения новейших геоинформационных технологий, компьютерных систем сбора, обработки и передачи данных будет осуществляться переход к формированию комплексной земельно-информационной системы, ориентированной на информационное обеспечение управления земельными ресурсами на всех административно-территориальных уровнях. Основными задачами Программы являются:

- создание на основе новейших компьютерных систем и информационных технологий действенного механизма, обеспечивающего ведение ГЗК;
- совершенствование межведомственного взаимодействия в управлении земельными ресурсами;
- обеспечение земельно-кадастровой информацией Федеральной комиссии по недвижимому имуществу и оценке недвижимости для ведения Единого государственного реестра прав на недвижимое имущество и сделок с ним, а также других потребителей информации;
- содействие созданию механизма государственной защиты прав собственников, владельцев, пользователей и арендаторов земли, стимулирующей более эффективное производство и инвестиции;
- содействие обеспечению своевременных и в полном объеме поступлений платежей за землю;

- поддержка функционирования рынка земли и другой недвижимости; совершенствование механизма расчета величины земельного налога и других платежей за землю;
- создание и управление банками данных о наличии и состоянии земельных ресурсов;
- информационное обеспечение и поддержка землеустройства, мониторинга земель, государственного контроля за использованием земель, разработки программ по рациональному использованию земельных ресурсов, оптимального регулирования развития территорий, а также установления границ территорий с особым правовым режимом (природоохранный, заповедный, рекреационный).

Настоящая Программа не предусматривает автоматизацию регистрации прав на землю и недвижимое имущество. Реализация указанной процедуры в соответствии с положениями действующего Гражданского кодекса РФ и формируемыми в настоящее время законодательными и нормативно-правовыми актами должна быть выполнена на основе межведомственного информационного взаимодействия между организациями соответствующих ведомств, участвующих в процессах формирования объектов недвижимости и регистрации прав на них.

## **1.2. Основные характеристики и назначение автоматизированных систем проектирования в землеустройстве и государственном кадастре недвижимости**

Необходимость и целесообразность применения автоматизированных систем проектирования обусловлено большим объемом информации для проведения землестроительных работ.

Автоматизированные системы землестроительного проектирования - это организационно-техническая система, состоящая из комплекса программно-технических средств, взаимоувязанных с подразделениями проектных организаций и выполняющих землестроительное проектирование в автоматизированной системе.

Средства автоматизации делятся на два различных класса – первые (специализированные ГИС) позволяют решать широкий круг часто встречающихся практических задач, и представляют собой программно-аппаратные комплексы, позволяющие реализовать технологию, например, производства карт, от начала и до конца.

Вторые же являются собой средства разработки программных продуктов, какими в сущности, являются электронные таблицы, и позволяют создавать средства автоматизации для решения практически любых задач, не имея для этого особых программистских навыков.

В состав автоматизированных систем проектирования (АСП) в землеустройстве входят:

определенная система организации АСП и последовательности работ комплекс методов и программных средств, объединенных в технологии решения землестроительных задач

банк данных, который включает информацию для разработки продуктов землеустройства и унифицированную систему выходных документов

комплекс технических средств (КТС) на базе персональных ЭВМ и локальных сетей с периферийными устройствами (дигитайзеры, сканеры и т.д.)

Основная цель АСП заключается в решении вопросов организации рационального использования и охраны земель.

Объектом автоматизации являются процессы землестроительного проектирования, сбора, накапливания и обработки данных, обоснования проектных решений и формирования проектной документации.

В практике землестроительных работ получили распространение системы автоматизированного землестроительного проектирования (АСП). Для функционирования АСП необходимо использовать информационное обеспечение адаптивно-ландшафтного земледелия и районирование агротехнологий. Федеральный уровень должен отражать, прежде всего, земельную, экономическую, экологическую, технологическую и техническую политику государства в агропромышленном комплексе страны. Информационное обеспечение земледелия на региональном уровне должно носить системный характер и ориентироваться на создание типовых региональных моделей адаптивно-ландшафтного земледелия, районированных по основным природно-сельскохозяйственным и агроэкологическим зонам, подзонам, провинциям и районам, выделяемым в пределах региона. Информационное обеспечение адаптивно-ландшафтных систем земледелия и адаптации агротехнологий на локальном уровне основано на региональных системах информационного обеспечения земледелия, адаптированных к местным условиям хозяйства и агроландшафта.

## 2. ПРЕДМЕТ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Основные понятия

Предварительно остановимся на рассмотрении ряда понятий.

**СИСТЕМА** - целостное образование, состоящее из взаимосвязанных (взаимодействующих) компонент, (элементов, частей) и обладающее свойствами, не сводимыми к свойствам этих компонент и не выводимыми из них.

В приведенном определении зафиксировано основное свойство системы - ее целостность, единство, достигаемое через посредство определенных взаимосвязей (взаимодействий) элементов системы и проявляющееся в возникновении новых свойств, которыми элементы системы не обладают. Данное определение включает наиболее характерные особенности концепции системы.

Вместе с тем необходимо представлять, что реальные системы существуют в пространстве и во времени и следовательно, взаимодействуют с окружающей их средой и характеризуются теми или иными переменными во времени величинами.

Важным шагом на пути от верbalного к формальному определению системы является определение понятия модели системы.

**МОДЕЛЬ** - (некоторой исходной системы) система, в которой отражаются по определенным законам те или иные стороны исходной системы.

Среди множества способов моделирования особое место занимает моделирование с помощью средств математики - математическое моделирование.

Следовательно, формальное определение системы по существу сводится к определению соответствующей математической модели.

В основу построения математических моделей систем может быть положено следующее определение системы:

**СИСТЕМА** - определяется заданием некоторой совокупности базисных множеств (элементов, компонент системы), связанных между собой рядом отношений, удовлетворяющих тем или иным правилам (аксиомам) сочетания как элементов множеств, так и самих отношений.

В простейших случаях это определение описывает систему как одно или несколько взаимосвязанных отношений, заданных на одном или нескольких множествах. В то же время данное определение допускает возможность нескольких вариантов таких представлений для одной и той же системы, а также использование их композиции. Последнее имеет место в случае необходимости многоаспектного моделирования системы.

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ** - комплекс работ по исследованию, расчетам и конструированию нового объекта (изделия) или нового процесса.

В основе проектирования лежит первичное описание - техническое задание.

**Техническое задание** (ТЗ, техзадание) – документ, содержащий требования заказчика к объекту закупки, определяющие условия и порядок ее проведения для обеспечения государственных или муниципальных нужд, в соответствии с которым осуществляются поставка товара, выполнение работ, оказание услуг и их приемка. Это исходный документ, который учитывает основное назначение закупки товаров, работ, услуг, их характеристики, задание заказчика, описание первичных данных, целей и задач закупки, сроков поставки, выполнения работ, оказания услуг, требований к товару, работам, услугам, их результатам, к гарантиям, описание объекта закупки, объем закупаемых товаров, работ, услуг, формы отчетности, обоснование требований к товару, работам, услугам, эквивалентные показатели, экономические требования, а также специальные требования

Мировой опыт создания и практического применения информационных технологий, основанных на использовании современной компьютерной техники, показывает, что они базируются на различного рода автоматизированных системах.

Проектирование называют **АВТОМАТИЗИРОВАННЫМ**, если осуществляется преобразование первичного описания при взаимодействии человека с ЭВМ, и автоматическим, если все преобразования выполняются без вмешательства человека только с использованием ЭВМ.

**АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПРОЕКТИРОВАНИЯ** - организационно-техническая система, представляющая собой подразделения проектной организации и комплекс средств автоматизированного проектирования.

Автоматизация приводит к существенному изменению методов проектирования.

Вместе с тем, сохраняются многие положения и принципы традиционного проектирования, такие как:

- необходимость блочно-иерархического подхода,
- деление процесса проектирования на этапы,
- деление на уровни представления об объектах.

## **2.2. Использование систем автоматизированного землеустроительного проектирования**

Применение средств автоматизации и компьютерных технологий, использование разнообразных программных продуктов стало сегодня нормой в научных исследованиях и производстве.

Первичным элементом данной системы является автоматизированное рабочее место (АРМ) проектировщика-землеустроителя. Таким образом, в состав автоматизированных систем проектирования входят:

- комплекс технических средств на базе ПЭВМ;
- комплекс методов проектирования и программных продуктов, объединенных в технологии решения конкретных проектных задач;
- банк данных (БД), включающий информацию для разработки проектов и типизированную (унифицированную) систему выходной информации (документации);
- система организации и последовательности выполнения проектных работ.

*Основная цель автоматизированных систем проектирования в землеустройстве заключается в решении вопросов организации рационального использования и охраны земель на качественно более высоком уровне, с применением таких технологий получения, обработки и оптимизации информации, которые позволяют повысить оперативность, улучшить качество и снизить трудоемкость принимаемых решений за счет автоматизации процессов проектирования.*

*Объектом автоматизации являются процессы землеустроительного проектирования, сбора, накопления и обработки данных, обоснования проектных решений, формирования проектной документации.*

Автоматизированные системы проектирования в землеустройстве предназначены для обеспечения научной организации труда в проектно-изыскательских организациях по землеустройству, для непосредственной автоматизации предпроектных расчетов, составления проектов межхозяйственного, внутрихозяйственного землеустройства и рабочих проектов, а также для осуществления авторского надзора и контроля за освоением проектов, анализа возможных последствий принимаемых решений.

На этапе разработки и практического создания автоматизированных систем проектирования в землеустройстве важно не допускать чрезмерной расплывчатости системы, ухода ее в смежные сферы, не имеющие прямых связей с рациональным использованием земель, то есть подмены объекта проектирова-

ния. В то же время представляет опасность неоправданное сужение ее функций, что может привести к неполному учету природных и экономических условий и факторов производства, а в конечном итоге – к ошибочным решениям. Поэтому важно правильно установить систему взаимоотношений и показателей, характеризующих взаимосвязи в звене земля – производство – расселение – экология, а также учесть все связи автоматизированных систем проектирования в землеустройстве со смежными или функционально связанными автоматизированными системами более высокого порядка.

Как известно, проекты землеустройства представляют собой совокупность текстовых и графических документов, регламентирующих постоянно изменяющийся процесс территориальной организации производства, рационального использования и охраны земель. Поэтому землестроительное проектирование является не одноразовым или периодическим действием, а непрерывным процессом разработки, совершенствования и осуществления проектов. Следовательно, автоматизированная система проектирования в землеустройстве должна разрабатываться как постоянно действующая и развивающаяся автоматизированная система, неразрывно связанная с общей системой государственного регулирования процесса организации землевладения и землепользования.

Процесс землестроительного проектирования очень сложен, здесь приходится учитывать большое число альтернативных решений, а также количественных и качественных (не поддающихся количественной оценке) взаимосвязей. Поэтому автоматизированная система проектирования в землеустройстве изначально должна строиться по типу человеко-машинных систем. Неформализуемая часть процесса подготовки информации и принятия решений должна осуществляться непосредственно квалифицированными специалистами, а формализуемая (сбор, накопление, хранение, обновление и передача информации, расчетные операции) — компьютерными программами с использованием соответствующих технических средств.

### **2.3. Роль, место и функции систем автоматизированного землестроительного проектирования**

Разработка проектов землеустройства – лишь одна из функций землестроительной службы, к которым также относятся:

- ведение государственного земельного кадастра, мониторинга и оценки земель как информационной основы для принятия решения по управлению земельными ресурсами;
- получение и обновление планово-картографического материала, проведение специальных обследований и изысканий для нужд землеустройства и земельного кадастра;
- проведение топографо-геодезических работ для нужд землеустройства и земельного кадастра;
- планирование и прогнозирование использования земель;
- разработка и осуществление государственных (региональных) программ по использованию и охране земель;

- организация рационального использования и охраны земель на основе проектов землеустройства;
- реализация функций правового и экономического механизмов регулирования земельных отношений;
- осуществление государственного контроля за использованием и охраной земель.

Вполне очевидно, что эффективность работы землестроительной службы страны и создаваемых в ее рамках автоматизированных систем будет тем выше, чем теснее они будут интегрированы для решения перечисленных выше задач.

Общая логика развития экономической реформы предполагает отказ от централизованного планирования производства и общественной жизни. Тем не менее, и в новых условиях сохраняется потребность в изучении и прогнозировании социально-экономических процессов и явлений, а также в разработке на этой основе комплексных программ по достижению тех или иных общегосударственных целевых установок. В полной мере это относится к изучению земельных ресурсов, земельному кадастру, планированию, регулированию землепользования и землеустройства.

В связи с возникновением большого числа новых земельных собственников и пользователей существенное значение приобретает такая функция землестроительной службы, как ведение государственного земельного кадастра, прежде всего осуществление регистрации землевладельцев и землепользователей, а также обеспечение их доброкачественным планово-картографическим материалом.

Ввиду резкого ухудшения экологической обстановки необходим также жесткий контроль за состоянием и использованием земель.

В новых условиях значительно возрастает роль правового и экономического механизмов регулирования земельных отношений. Поэтому перед землеустройственной службой страны возникает новая по содержанию функция разработки конкретных предложений по использованию экономических рычагов и стимулов (нормативов платы за землю, системы цен, налогов, льгот), оценки последствий их внедрения.

В связи с изменением экономической ситуации принципиальным образом должно перестраиваться и землеустройство. Эти изменения связаны не только с расширением объемов и повышением требований к межхозяйственному землеустройству (в связи с массовой реорганизацией землевладений и землепользовании), но и с самой направленностью внутрихозяйственного землеустройства.

В новых условиях проекты внутрихозяйственного землеустройства из инструмента приспособления земли под здания государственного заказа, из «придатка плана» должны трансформироваться в инструмент рационализации землевладения и землепользования и приобрести значительно большее экологическое, природоохранное и ресурсосберегающее значение, а их реализация в этой части должна получить прямую связь с экономическими рычагами и стимулами в рамках правового и экономического механизмов регулирования земельных отношений.

Существенное расширение функций землеустроительной службы требует создания различных автоматизированных систем, взаимосвязанных между собой (по горизонтали), имеющих многоуровневую структуру (по вертикали) и открытых не только для внутренних пользователей, но и для внешних стандартных и нестандартных запросов.

К их числу относятся автоматизированные системы:

- получения и обработки топографо-геодезической и аэрофотогеодезической информации (ACOTГИ);
- обработки картографических данных (ACOKД);
- земельного кадастра (ACЗК);
- плановых землеустроительных расчетов (ACПЗР);
- землеустроительного проектирования (ACП).

Данное деление в какой-то мере является условным, так как некоторые системы (например, ACOKД) могут входить в качестве подсистем в другие структуры (например, ACЗК). Однако их основное функциональное назначение, показанное на рис. 1, делает их достаточно автономными. В частности, ACOTГИ предназначена для получения сведений аэрофотогеодезическими и наземными методами с использованием электронных тахеометров, спутниковых систем, дигитайзеров, сканеров, традиционных методов и средств. На ее базе в результате получения метрической и семантической информации об объектах создается банк топографо-геодезических данных.

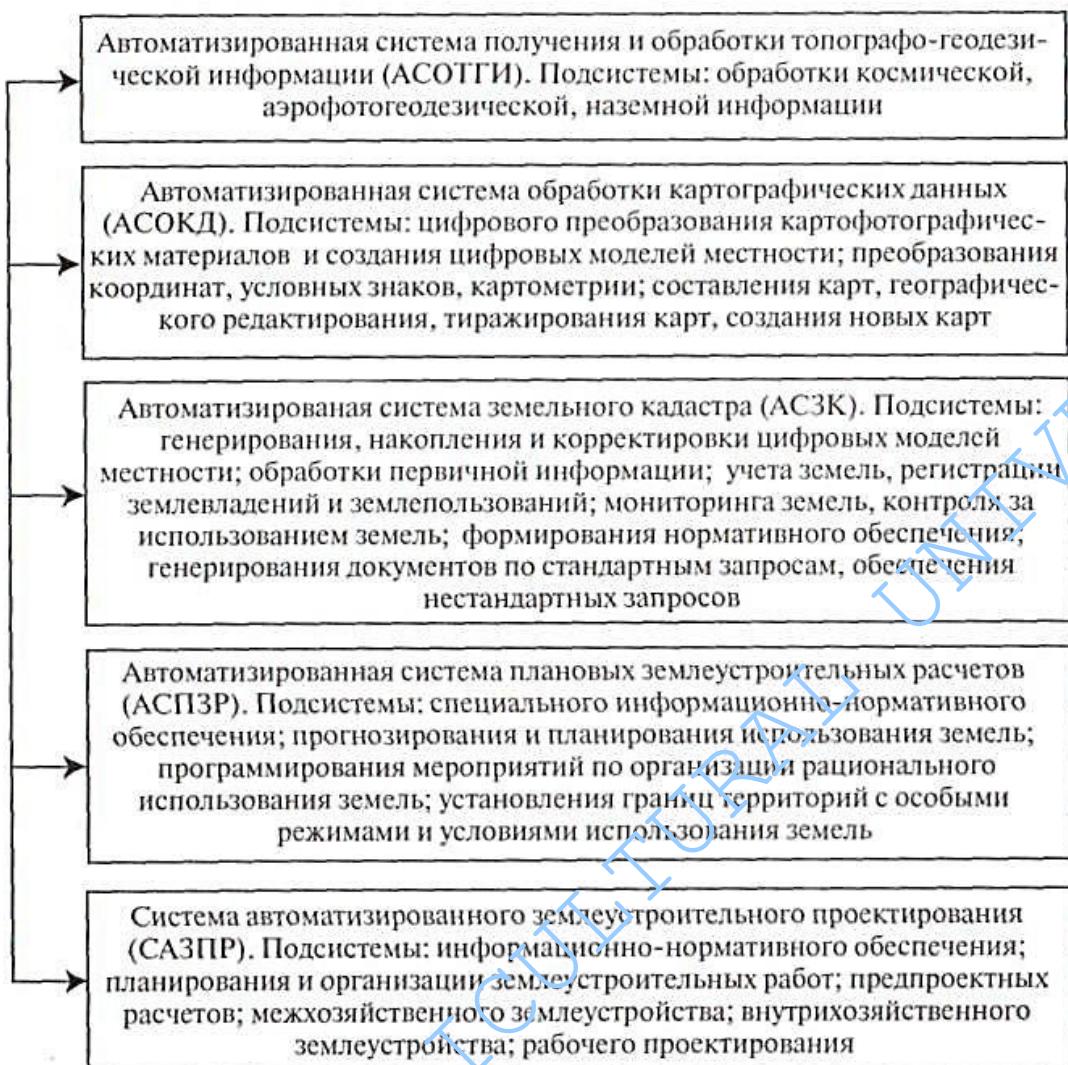


Рис. 1. Функциональные автоматизированные системы управления земельными ресурсами

Система обработки картографических данных (АСОКД) используется для цифрового преобразования картофотографических материалов и создания цифровых моделей местности (ЦММ), использования созданных или имеющихся в других системах ЦММ для составления карт, их тиражирования и графического редактирования.

АСЗК аккумулирует сведения по количественным и качественным характеристикам земельных участков и предназначена для ведения учета земель, регистрации землевладений и землепользований, проведения бонитировки почв, оценки земель, контроля за использованием земель и информационного обслуживания государственных органов в целях применения методов правового регулирования земельных отношений, экономических рычагов и стимулов.

АСПЗР предназначена для решения задач прогнозирования и планирования использования и охраны земель, разработки целевых государственных и региональных программ в области землевладения и землепользования, внедрения экономического механизма регулирования земельных отношений, обеспечения информацией стандартных и нестандартных запросов.

Что касается АСП, то это основная система решения землеустроительных задач; она используется при проведении работ по межхозяйственному и внутрихозяйственному землеустройству, рабочему проектированию, авторскому надзору за осуществлением проектов.

Анализ информационно-логических связей между перечисленными подсистемами, а также содержания землеустроительных работ в условиях нового хозяйственного механизма позволяет построить объектно-функциональную модель суперсистемы «Управление земельными ресурсами России» и определить место АСП в ее структуре (рис. 2).

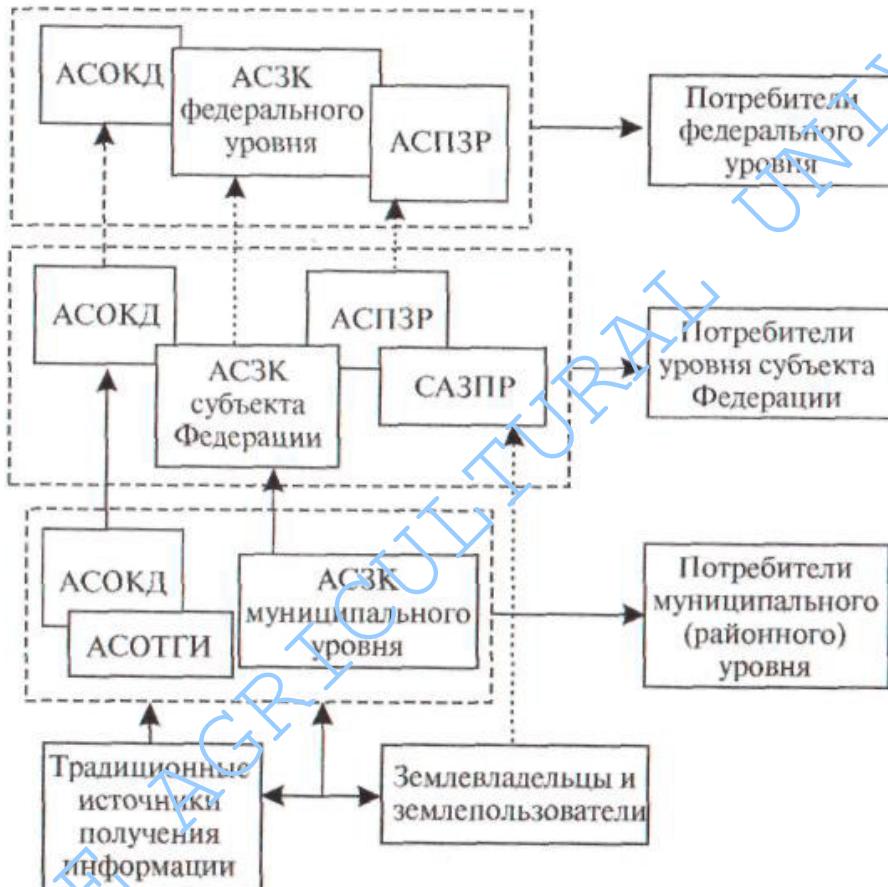


Рис. 2. АСП в объектно-функциональной структуре автоматизированных систем государственного управления земельными ресурсами

Учитывая современный характер организации проектно-изыскательских работ по землеустройству и их перспективы, создание АСП целесообразно осуществить в системе «РосНИИЗемпроект», в том числе на областном (краевом) уровне — в соответствующих проектных институтах (филиалах).

### 3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

#### 3.1. Общие понятия

Программным продуктом принято называть функционально законченный программный комплекс, поставляемый в качестве промышленного изделия. Как показывает анализ современного состояния рынка таких продуктов, пригодных

для использования в АСП, они существенно различаются по назначению, мощности, сервисным функциям, надежности, заложенными в них концептуальными решениями.

Программные продукты (ПП), которые могут применяться при решении задач землеустройства, условно можно разделить на использующие различные инструментальные пакеты и не использующие таковых. В зависимости от функциональных возможностей, а также полноты их реализации все продукты, относящиеся к первой группе, можно разделить на несколько уровней.

*Первый уровень* составляют программные продукты, основным назначением которых является создание систем автоматизированного проектирования. Наиболее распространенными являются AutoCAD фирмы Autodesk, CAD + GEO, Credo.

В последних версиях AutoCAD многие проблемы сняты, однако необходимо учитывать, что этот пакет предназначен главным образом для решения задач САПР, а не является базовым инструментальным средством для формирования автоматизированной технологии землеустройства. Вместе с тем он может быть успешно использован как один из элементов системы, включенный в общую технологическую схему землестроительных работ.

Ко *второму уровню* можно отнести программные средства, которые помимо основной функции САПР имеют дополнительные возможности, например, для решения отдельных картографо-землестроительных задач и создания относительно несложных геоинформационных систем. Продукты данного уровня включают в состав своей среды систему управления базами данных (СУБД) и обеспечивают установление взаимосвязей между графическими образами и их семантическими описаниями.

На *третьем уровне* располагаются программные продукты, которые предоставляют развернутые средства для создания полномасштабных геоинформационных систем, обладают необходимым встроенным математическим аппаратом для многофункциональной обработки изображений и установления жестких взаимосвязей между информацией из семантических и графических баз данных.

Достаточно широко распространенным средством для создания геоинформационных систем, решения задач автоматизированного картографирования и землестроительного проектирования является Arc/Info — программный продукт, разработанный в американском Институте исследований систем окружающей среды (ESRI).

Серия интегрированных модулей, составляющих Arc/Info, обеспечивает цифрование карт, обмен данными в различных форматах, работу с реляционной базой данных, наложение карт, их показ на экране, топологическое структурирование данных, создание таблиц сопряженных характеристик, формирование разного рода запросов, интерактивное графическое редактирование, поиск объектов по их адресам и анализ линейных сетей типа коммуникационных с решением оптимизационных задач, вывод карт в виде твердых копий, наличие модулей топологической обработки. К недостаткам системы относятся сравни

ительно невысокая скорость графической обработки и определенная закрытость для пользователя.

Интересным примером сочетания технологий САПР и ГИС является программный продукт ArcCAD, который можно рассматривать как систему AutoCAD, полностью интегрированную с Arc/Info и созданными в ее формате продуктами, что обеспечивает наличие таких функциональных возможностей, как редактирование растровых изображений, моделирование поверхностей, наложение полигонов, создание буферных зон и т. д.

К четвертому уровню относятся программные продукты, характеризующиеся наличием мощных средств как для создания геоинформационных систем (ГИС) и обработки картографического материала, так и для построения полностью автоматизированной технологической линии — от обработки исходного картографо-геодезического материала до подготовки составительного оригинала. К ним относятся продукты MGE фирмы Intergraph, современные комплексы фирм ESRI и Erdas - ArcInfo 8.0 и выше и Erdas Imaging.

Одним из наиболее известных и мощных программно-технических комплексов, предназначенных для работы с географической информацией и обработки картографического изображения, является лигия MGE и программных средств обработки данных дистанционного зондирования (ДДЗ) фирмы Intergraph. Данная система обладает большим перечнем функций и возможностей для ввода, хранения, обработки, анализа, интерпретации и моделирования различной пространственно-локализованной и атрибутивной информации, представленной на всевозможных картах, космических и аэрофотоснимках и т. д.

В среде программных продуктов Intergraph можно построить свою пользовательскую систему высокой степени сложности, обеспечивающую различные прикладные функции для работы с графическим изображением, обработки и анализа картографического материала (включая топологический и логический анализ данных), ввода и хранения информации в базах данных, построения трехмерных моделей, включения в свои технологии готовых или разработанных пользователями модулей тематического моделирования, создания необходимых интерфейсов.

Приведенное деление программных продуктов по четырем уровням достаточно условно, и различными специалистами одной и той же системе может быть дана разная оценка. Главным является факт качественных различий между уровнями: программные средства первого уровня не имеют никаких специальных функций ГИС; второго уровня – имеют их минимальный набор; третьего – широкий набор, но с рядом ограничений по использованию (например, определенная закрытость системы); ПП четвертого уровня имеют полный набор специальных функций ГИС и являются наиболее мощным инструментальным средством для создания ГИС различной ориентации и построения автоматизированных технологических линий обработки информации.

Таким образом, программные средства первой группы не решают в полном объеме задачи землеустройства, а ПП второй группы, имея четко выраженную прикладную ориентацию, менее требовательны к аппаратуре и системному

программному обеспечению, проще в освоении и использовании, чем пакеты третьей и четвертой групп. В большинстве случаев ПП данной группы разрабатывались для решения вполне конкретных задач с учетом специфики предметной области.

Анализ ПП второй группы также показывает, что, несмотря на их широкое применение в науке и производстве, способность автоматизировать отдельные задачи и этапы в землеустройстве, пока невозможно создать автоматизированную систему, которая обеспечивала бы комплексное и взаимоувязанное решение задач землеустройства, связанных между собой на информационно-содержательном уровне.

Подобная система должна быть ориентирована на интегрированную обработку многоаспектной графической информации о земле и неразрывно связанных с ней атрибутивных данных. В настоящее время АСП, отвечающая поставленным требованиям, в целостном виде еще не создана, но вместе с тем существуют различные по сложности и функциональному назначению системы автоматизированной обработки и интерпретации геодезических, картографических, почвенных, геobotанических, оценочных и прочих данных, необходимых для решения землестроительных задач. Эти системы основаны на использовании определенных математических (экономико-математических, оптимизационных) моделей. Основу соответствующих программных комплексов (ПК), как правило, составляет библиотека программ, каждая из которых предназначена для выполнения конкретной функции, а множество взаимосвязанных по заданным правилам программ обеспечивает комплексное решение отдельной задачи. Подобные ПК создаются как с обратной связью, так и на основе применения жестко фиксированной схемы прохождения задачи.

При обработке и интерпретации информации, используемой при решении землестроительных задач, до сих пор применяются лишь логико-математические процедуры, построенные на использовании детерминированных математических моделей преобразования данных и фиксированной логики, а это значит, что автоматизации подлежат только отдельные этапы обработки, анализа, интерпретации или моделирования данных, носящие чисто вычислительный характер. Вместе с тем необходимость в получении наиболее объективной информации в условиях ее дефицита и ограничений, присущих фиксированным алгоритмам, требует качественно других решений и программных средств.

Анализируя современные отечественные разработки, можно отметить следующие их характерные особенности:

- большая часть отечественных программных продуктов находится в стадии постоянного совершенствования;
- нередки случаи, когда осуществляется адаптация программных средств, разработанных для целей и задач, отличных от землеустройства; в подобных продуктах отсутствует ряд функций, необходимых при решении землестроительных задач (например, вычисление площадей внemасштабных линейных и вкрапленных контуров, логическое наложение отдельных тематических слоев и формирование интегрированного слоя при работе с электронными картами);

- программные средства должны обеспечивать вывод в соответствии с заданными формами выходных документов; с течением времени они могут изменяться, но поскольку при разработке ПП (например, в модуле генератора отчетов) это часто не учитывается, любые корректировки возможны только с помощью разработчика;

- часть вводимой информации определяется существующими нормативными акта-ми, классификаторами и т. д. Поэтому многие программные продукты для облегчения работы пользователя предлагают вводить такие данные с использованием системы справочников, которые нередко бывают жестко запи-ты в тело программы, и тем самым все изменения (ввод новых данных, исключе-ние и редактирование существующих) опять-таки возможны только при уча-стии разработчика;

- некоторые ПП являются узкоспециализированными (например, пред-назначенные для векторизации раstra), и разработчики далеко не всегда указывают программные средства, в которых могут использоваться далее полученные результаты без необходимости проведения дополнительных разра-боток;

- ряд программных продуктов имеет ограничения, которые связаны с принципиальными решениями разработчиков по форматам представления дан-ных, с отказом от концепции многослойной организации информации и связанных с этим.

Таким образом, несмотря на большое количество уже используемых в землеустройстве программно-технических средств (реализованных как на базе ис-пользования различных инструментальных пакетов, ГИС-оболочек и т. д., так и без их участия), в настоящее время отсутствуют примеры создания комплекс-ных автоматизированных систем, обеспечивающих взаимоувязанное решение многочисленных и разноплановых землестроительных задач. На разных эта-пах обработки информаций, как правило, используются ПП различного проис-хождения, что создает массу неудобств и удорожает систему. Исключение составляют редкие случаи, когда в качестве базового средства используются мощные инструментальные системы типа Arc/Info.

Разработка конкретного варианта АСП тесно связана с составом задач, ко-торые предполагается решать с ее помощью. Требования и ограничения сущес-твующих автоматизированных технологий во многом диктуют выбор кон-фигурации программно-технических средств (инструментальных пакетов для обработки графических изображений, систем управления базами данных, ин-теллектуальных систем и т. д.). Каждое из таких средств является лишь одним из локальных элементов требуемой системы автоматизированного проектиро-вания с ограниченными возможностями и специфическими особенностями ис-пользуемых программных оболочек. Для обеспечения взаимодействия между всеми этими элементами приходится разрабатывать специальные механизмы, условия, интерфейсы взаимодействия одной задачи с другими, учитывать воз-можности дальнейшего увеличения функциональных возможностей и мощно-сти создаваемого программного обеспечения.

Исходя из сказанного очевидно, что построение системы автоматизированного землеустроительного проектирования предполагает решение следующих задач:

- разработка цели, определение объектов, структуры и функций АСП;
- разработка концепции АСП как теоретической основы ее создания;
- определение требований к проектированию элементов АСП, вытекающих из ее концептуальных положений;
- уточнение состава, назначения, функциональных особенностей элементов АСП на основе теоретических положений и с учетом особенностей сельскохозяйственного производства;
- формирование обобщенной блок-схемы АСП;
- практическая реализация АСП в рамках действующей землеустроительной службы.

### **3.2. Роль географических информационных систем в автоматизированном проектировании**

Создание автоматизированных систем в землеустройстве невозможно без широкого использования географических информационных систем (ГИС) – специализированных компьютерных систем, включающих набор технических средств, программного обеспечения и определенных процедур, предназначенных для сбора, хранения, обработки и воспроизведения большого объема графических и текстовых данных, имеющих пространственную привязку.

Основу ГИС составляют электронные карты (планы) местности, базирующиеся на цифровых моделях рельефа (ЦМР), характеризующих трехмерное расположение объектов в пространстве. Заметим, что пространственные данные используются во многих программных продуктах. Но только ГИС обладают широким спектром возможностей для обеспечения многообразных управленческих решений. В частности, они позволяют собирать новую информацию и обновлять уже имеющиеся данные, манипулировать накопленной информацией, производить пространственный и временной ее анализ, моделировать и размещать различные объекты в пространстве, а также выдавать полученные результаты, как в компьютерном, так и в традиционном виде (в форме карт, таблиц, графиков).

Начало развития ГИС относится к концу 60-х годов, но только в 90-е годы эти системы получили самое широкое распространение, что было обусловлено стремительным развитием средств вычислительной техники и снижением ее стоимости, а также появлением мощных периферийных устройств ввода, вывода и обработки информации.

Система ввода данных включает в себя программный блок, отвечающий за получение информации, и соответствующие технические средства: дигитайзеры (цифрователи); сканеры, считывающие изображение в виде растровой картинки; электронные геодезические приборы (таксеометры, теодолиты, нивелиры); внешние компьютерные системы; пользовательские средства ввода (клавиатура, мышь, сенсорные экраны).

Любая ГИС работает с двумя типами баз данных: графическими и атрибутивными (тематическими).

В графической базе данных хранится графическая, или метрическая, основа системы в цифровом виде – электронные карты. Атрибутивная база данных содержит определенную нагрузку карты и дополнительные сведения, которые относятся к пространственным данным, но не могут быть прямо нанесены на карту (описание территории или информация, содержащаяся в отчетах и справочниках). Оба типа баз данных представляют собой компьютерные файлы особого формата, для работы с которыми применяются специальные программы - системы управления базами данных (СУБД). Они позволяют производить поиск, сортировку, добавление и исправление информации, содержащейся на машинных носителях.

Система визуализации данных предназначена для вывода на экран монитора карт, таблиц, схем и иных данных.

Система обработки и анализа позволяет соответствующим образом группировать информацию, производить ее оценку и анализировать массивы данных.

Система вывода предназначена для представления различных данных в удобной для потребителя форме. Технические средства этой системы включают плоттеры (графопостроители), принтеры, мультимедиапроекторы и другие устройства, с помощью которых можно изготовить текстовые и графические документы, а также наглядно продемонстрировать результаты проделанной работы.

Изначально ГИС были ориентированы на принятие управленческих решений, связанных с различными территориальными проблемами. Поэтому в странах Европейского союза, СПА, Канаде ими оснащались в первую очередь муниципальные власти. В основном решались задачи:

картирования местности,

учета недвижимости, составления реестров недвижимости (земельных участков, зданий, сооружений) и ее привязки к территории с определением местоположения;

перспективного и оперативного планирования развития городов и районов, отдельных территориальных комплексов на основе разработки генеральных планов использования и охраны земель;

изучения состояния природных ресурсов, экологического состояния территории и эколого-экономической оценки окружающей природной среды;

получения достоверной информации о местоположении и эксплуатации дорог, инженерных сетей, коммунального хозяйства, о природных запасах полезных ископаемых и т. д.;

размещения объектов производственной и социальной инфраструктуры, проведения текущего ремонта зданий и сооружений, разработки маршрутов и расписания движения общественного транспорта, налогообложения, планирования инвестиций, разработки планов эвакуации в чрезвычайных ситуациях;

контроля за состоянием муниципального хозяйства, осуществления мониторинга земель, контроля систем энерго-, тепло-, водоснабжения и т. п.

Таким образом, ГИС не только открывала доступ к данным административного характера (распределение собственности, сведения о налогах и сборах, наличии коммунальных сетей), но и позволяла сформировать единую систему пространственно согласованной информации.

Современные ГИС можно разделить на три группы.

В первую группу входят особо мощные системы открытого типа, предназначенные для сетевого использования и имеющие многочисленные приложения. Открытость системы обеспечивает пользователю возможность достаточно легко ее приспособления для решения любых дополнительных задач, адаптацию к новым форматам данных, а также связь между различными приложениями. В этой группе особо выделяются ГИС фирмы Intergraph и система Arc/Info. Они включают блоки цифрования картографического материала в различных режимах, поддерживают большое количество внешних устройств, работают в многоканальном режиме, допускают настройку меню, обладают встроенным языком программирования различного уровня сложности, позволяют писать

пользовательские приложения на языках высокого уровня, таких, как Си++ и Pascal.

Вторую группу составляют также преимущественно открытые системы, ориентированные на крупномасштабные приложения чаще всего в области геодезии; на ее основе осуществляются различные измерения и вычисления, обеспечивающие пространственную привязку объектов к местности. Данные системы слабее в плане пользовательского интерфейса, возможностей ввода информации, но дешевле и эффективнее при решении конкретных задач.

В третью группу входят еще менее мощные ГИС настольного типа на базе обычных персональных компьютеров. Сетевая поддержка в них отсутствует или недостаточна, базы данных ограничены по объему и скорости операций. К ГИС этой группы относятся системы MapInfo, WinGis, ArcView, AtlasGis, GeoGra/и др. Они предназначены в основном для научных, учебных и справочно-информационных целей, а также для подготовки данных для более крупных ГИС.

Развитие систем автоматизированного земельного кадастра, разного рода съемок для учета и оценки земли и связанной с ней недвижимости, систем автоматизированного управления и автоматизированного картографирования (АК) привело к появлению специальных земельно-информационных систем (ЗИС, англ. LIS), которые находят самое широкое применение при проведении землестроительных работ.

Организация использования пашни как основного продуктивного земельного угодья России должна строиться на эколого-ландшафтной основе, использовании данных мониторинга и кадастра земель. Решение этих вопросов в современных условиях возможно при помощи ЭММ и ЭВМ, применения технологий САПР, геоинформационных и экспертных систем. При этом резко возрастают значимость и объемы исходной и нормативной информации, что позволяет использовать новейшие компьютерные технологии.

В свете новых требований особенно актуально теоретическое и методическое обеспечение организации и устройства территории севооборотов с применением компьютерных технологий на базе графического землеустроительного проектирования.

Для землеустроительных исследований ГИС имеет значение как система сбора, передачи, хранения, анализа, отображения и вывода информации о территории. В частности, технологии САПР и ГИС позволяют накапливать и использовать пространственно скоординированную информацию, связанную с конкретной территорией для целей землеустроительного проектирования.

Необходимо отметить, что развитие сельского хозяйства выдвигает новые задачи в области организации использования земель. Так, в проектах землеустройства не решаются в полном объеме вопросы использования материалов внутрихозяйственной оценки пашни, отсутствует методика создания и использования информационного обеспечения для САПР в землеустройстве, недостаточно проработаны принципы и методы формирования землеустроительной САПР, не усовершенствованы методические основы выделения первичных территориальных участков на пашне, отсутствует методика определения структуры посевных площадей на основе внутрихозяйственной оценки земель с применением элементов САПР, нет методических положений по расчету экономической эффективности применения элементов САПР при организации использования пашни и устройстве ее территории.

Введение нового законодательства о земле, многообразие форм владения и пользования землей, реорганизация сельскохозяйственных предприятий требуют решения большого объема задач по организации территории. В связи с этим возросла потребность в совершенствовании теории и методов землеустройства в плане использования новых компьютерных технологий. Это одна из приоритетных задач землеустроительной науки и совершенствования технологии землеустроительных работ.

В наибольшей степени названным целям удовлетворяет концепция географической информационной системы, получившей название «Глобальная база данных о природных ресурсах Земли» (DRID).

Геоинформационные системы сочетают в себе хорошо отработанные технологии реляционных СУБД и компьютерную графику высокого класса в целях управления информацией, описывающей земную поверхность либо относящейся к ней. ГИС позволяют обрабатывать разнообразные типы данных об объектах либо характеристиках земной поверхности — координаты, формы, связки (пространственная информация), описательные сведения и цифры (непространственная информация). Все многообразие данных интегрируется в единую логичную модель. После этого интерактивные, базирующиеся на графике инструменты обеспечивают управление данными, их корректировку, создание запросов, анализ и вывод результатов, то есть все необходимое для ведения и понимания географической и связанной с ней информации.

Исходя из сказанного, можно дать следующее определение.

ГИС – это аппаратно-программные комплексы, обеспечивающие сбор, хранение, обработку, отображение и распространение пространственно скоор-

динированных данных и иных сведений, относящихся к конкретной территории, для эффективного использования при решении научных и практических задач, связанных с инвентаризацией, анализом, моделированием, прогнозированием и управлением окружающей средой, а также для познавательных целей в области образования.

В рамках программы ООН в области окружающей среды (UNEP) было принято решение о развитии метода, позволяющего свести все разрозненные экологические данные в единую скоординированную систему, внутри которой можно установить связи между различными ее компонентами, необходимыми для проведения всесторонней оценки окружающей среды и принятия научно обоснованных решений. Россия должна использовать опыт таких лидеров в названной области, как Канада, Норвегия, Великобритания, США и Швеция

Области применения ГИС очень широки – управление природными ресурсами, сельское хозяйство, ландшафтное планирование, системы информации о земле (кадастры), окружающая среда и землепользование, экология, анализ чрезвычайных ситуаций использование негородских территорий, статистика и моделирование, лесное хозяйство, бизнес, транспорт, индустрия туризма, городское планирование, геология, образование, здравоохранение и др.

Независимо от моделируемого типа пространственной информации или конечной прикладной задачи технология ГИС дает следующие преимущества:

- единая интегрированная модель данных облегчает управление многообразной информацией и избавляет от лишней работы, что ведет к уменьшению числа ошибок и росту производительности труда;

- возможность вводить запросы и проводить анализ по различным типам пространственных и непространственных данных для решения как простых, так и самых сложных задач, прогнозировать результаты, тестировать варианты (при использовании традиционных методов это не всегда экономически целесообразно).

Основные требования к ГИС обычно включают:

- ввод картографической информации с помощью дигитайзера, сканера, цифровой фотокамеры, мыши, импорт файлов из других систем (в том числе с конвертацией формата данных), полуавтоматическая интерактивная векторизация растровых изображений;

- управление картографическими и фактографическими базами данных (формирование их архитектуры, обеспечение связи между картографическими и иными объектами, обновление данных, поиск, отбор) поддержка различных типов векторных и растровых информационных слоев, слоев поверхностей и трехмерных объектов;

- наличие внутрисистемного языка программирования, что позволяет пользователю создавать в рамках системы расчетные программы и другие пользовательские приложения, новые типы информационных слоев, обеспечивать прозрачный доступ к другим

- базам данных и ГИС, изменять и дополнять пользовательский интерфейс системы;

- интерактивное и пакетное преобразование систем координат и трансформация картографических проекций на эллипсоиде и шаре, коррекция изображений по опорным точкам;

- проведение измерений (вычисление длин, площадей, периметров, характеристик формы объекта);

- построение полигонов, удовлетворяющих определенным условиям удаленности, поиск ближайших полигонов-соседей;

- осуществление операций над множествами картографических объектов (пересечение, объединение, исключение);

- операции на графах (сетях): выбор оптимальных маршрутов и др.;

- построение поверхностей на регулярной и нерегулярной сетях опорных точек и их анализ;

- работа с картографическими данными в режиме виртуального присоединения, обеспечивающем возможность одновременной согласованной работы в едином координатном пространстве со множеством территорий (каждая из которых может иметь свое внутреннее координатное представление) без дублирования информации и нарушения целостности данных по каждой отдельной территории;

- построение архитектур геореляционных баз данных с многократной вложенностью территорий друг в друга, что позволяет переходить от картографического объекта к новой территории, являющейся его крупномасштабным представлением;

- цифровая фотограмметрия и синтез стереоизображений на РС (совмещение стереопары снимков с последующим созданием стереоизображения и устранением геометрических искажений, возникающих при первичной съемке; для конкретных фотограмметрических задач – создание в автоматическом режиме цифровых моделей рельефа в относительных или абсолютных системах координат и проведение линейных измерений; синтез на основе созданной цифровой модели трехмерных полутонаовых изображений рельефа и линий уровня; визуализация на персональном компьютере ахроматических или цветных моно- и стереоизображений, используя для создания стереоэффекта анаглифический метод, масштабирование во всех режимах работы с моно- и стереоскопическими изображениями);

- генерация отчетных форм, включая создание монохромных и цветных карт, зарамочного оформления, монтаж врезок других масштабов и окон, содержащих пояснительные тексты, графические элементы и т. п.;

- вывод графической и текстовой информации на матричные, струйные, лазерные принтеры, плоттеры, в файлы, экспорт в другие системы (в том числе с конвертацией форматов данных).

Информация, которой оперируют геоинформационные системы, состоит из картографической основы и соответствующей ей базы данных. Графическая часть вводится в компьютер разными методами из разных источников. Для оцифровки карт или планов используют дигитайзерный ввод — «скалывание координат» каждого объекта карты. Это трудоемкий, кропотливый процесс, требующий аккуратности оператора, при котором возможны ошибки. Тем не

менее, известна технология автоматизации данного процесса: 1) сканирование картографической основы (в результате карта хранится в растровом виде, то есть в виде матрицы, где каждый элемент описывает одну точку); 2) оцифровка раstra на экране.

В зависимости от уровня автоматизации программы, использующие изображение на экране, делятся на векторизаторы и экранные редакторы. Векторизатор производит оцифровку автоматически. Экранный редактор позволяет заменить дигитайзер и доступен (по цене) для использования в землеустроительных организациях.

Все мощные ГИС (GeoDraw, Microstation, Map Edit, EasyTrace, Spotlight, AcrlInfo, Intergraph, Caddy и др.) включают специальные модели поддержки автоматизированного ввода. Однако это дорогостоящие системы, требующие высокопроизводительного оборудования, и поэтому многие пользователи приспособливают для своих нужд другие программы (например, AutoCAD). Такой подход позволяет свести до минимума затраты на разработку систем автоматизированной оцифровки и приложений к ним.

Для целей землеустройства очень важно правильно сформулировать принципы формирования банка данных объекта землестроительного проектирования и учесть в полной мере особенности используемой в нем информации, характер которой напрямую связан с природными и антропогенными условиями на данной территории.

### **3.3. Земельно-информационные системы их использование в землеустройстве**

Основное отличие земельно-информационных систем от ГИС заключается в следующем:

- земельно-информационные системы содержат прежде всего сведения о земельных ресурсах и объектах недвижимости, прочно связанных с землей;
- информация о земельных участках, содержащаяся в ЗИС, предполагает повышенные требования к точности измерений, ввода и вывода данных, что необходимо для геодезической привязки земель на местности и отражения их на планах (картах); другими словами, земельно-информационные системы являются более точными, чем ГИС;

- в общую структуру земельно-информационной системы как специального вычислительного комплекса в качестве самостоятельных подсистем входят блоки автоматизированного картографирования, автоматизированного проектирования, управления базами данных, позволяющие не только строить в различном масштабе карты с использованием средств цифровой фотограмметрии и картографии, но и производить различные геодезические действия (вычисление площадей, измерение расстояний, определение координат и др.) с требуемой точностью;

- основное назначение земельно-информационной системы заключается в обеспечении управления земельными ресурсами на основе учета и анализа данных о земле.

Теоретически ЗИС должны являться составной частью ГИС, но, учитывая большие потоки специфической информации, их выделяют в самостоятельные системы. Тем не менее, для расширения их возможностей созданы специальные программные продукты (такие, например, как InterGIS), позволяющие произвести постоянный обмен пространственными и атрибутивными данными между обоими типами систем.

InterGIS является как языком описания, так и форматом обмена данных. Он возник в рамках развития кадастровых съемок и базируется на стандартной технологии реляционных баз данных, которая была расширена элементами пространственного описания (для точек, линий, площадей).

Основой функционирования ЗИС являются кадастровые съемки (инвентаризация земель), позволяющие создать скелет территории (например, в виде границ земельной собственности) и различные информационные слои (например, по составу угодий, рельефу местности, гидрографии и др.), что дает возможность принимать различные решения по организации рационального использования и охране земель.

При этом кадастровые съемки (инвентаризация земель) гарантируют правильную привязку на местности всей дальнейшей информации, которая закладывается в структуру информационных слоев.

Информационный слой – это специальный массив данных, имеющих определенное целевое назначение и соответствующее содержание. С помощью информационных слоев можно решать разные специальные задачи, составлять тематические карты, разрабатывать проекты, связанные с использованием различных ресурсов; в зависимости от интереса пользователя слои могут выводиться на экран компьютера в различных комбинациях, совмещаться, выводиться на плоттер.

Схематическую структуру слоев земельно-информационной системы можно представить следующим образом.

Как правило, в перечень базовых информационных слоев входят:

- точки опорной межевой сети;
- границы земельных владений;
- данные районирования по типам использования земель;
- точечные/линейные объекты;
- рельеф местности;
- географические названия.

Информационный слой «Опорные точки (плановые и высотные)» является базовым как для других информационных слоев ЗИС, так и для прочей информации, имеющей координаты. Опорные точки гарантируют привязку на местности любых объектов на длительные промежутки времени с требуемым качеством. Данный слой может постоянно обновляться с появлением технических средств, дающих более высокую точность измерений.

Слой «Границы» фактически создает территориальный каркас местности. Он включает в себя, как правило, административные границы, границы недвижимости и границы самостоятельных и долгосрочных прав (например, права долгосрочной аренды), а также граничные точки.

Слой «Использование земель/площадные объекты» представляет собой план фактического использования земель с размещением земельных угодий (пашня, многолетние насаждения, кормовые угодья), построек, водоемов, лесов. Данный слой служит исходной базой для учета земель по угодьям, а при землеустройстве – для составления фактической экспликации земель различных собственников по угодьям с вычислением исходных площадей.

Слой «Точечные/линейные объекты» включает данные о размещении объектов, которые на плане показывают в виде точек (колодцы, родники, отдельно стоящие башни, деревья, памятники и др.) и линий (лесополосы, узкие проселочные дороги, мосты, путепроводы, гидroteхнические сооружения, высоковольтные воздушные линии, укрепленные берега, наземные трубопроводы и др.).

Перечень угодий, точечных и линейных объектов, как правило, устанавливается нормативно-правовыми актами и инструктивными материалами по ведению земельного кадастра, различного вида съемок, землеустройства.

Слой «Рельеф местности» представляет собой совокупность высотных точек с указанием отметок высот, мест перегибов рельефа и его форм. На основе этого слоя, а также трех предыдущих слоев может быть построен план местности с горизонталями, используемый при землестроительном проектировании.

Слой «Географические названия» содержит информацию о названиях населенных пунктов, отдельных местностей, уроцищ, балок, рек, угодий и т. д.

При необходимости для целей регистрации землевладений и землепользования, землеустройства и земельного кадастра могут создаваться и другие пространственно привязанные информационные слои, в том числе собственников земли, экономической оценки земли, схемы деления карты, границ прибрежных полос и водоохраных зон, границ санитарно-защитных, охранных, буферных и других зон, сетей коммуникаций различного назначения (энергообеспечения, теплоснабжения, канализации, водоснабжения, газораспределения, телекоммуникаций и др.), дорог различного класса и категорий, зон застройки, зон защиты грунтовых вод, линий фасадов, адресов зданий (в качестве привязки осевых линий), названий улиц, номеров домов и т.д.

Введение дополнительных слоев возможно до тех пор, пока это не начинает серьезно замедлять обмен данными в системе.

ЗИС получили широкое распространение в развитых зарубежных странах, а также в России для решения различных землестроительных и земельно-кадастровых задач. В частности, их используют при регистрации земельных участков; для получения информации об участке после указания его на карте; для поиска земельного участка или объекта по его номеру или адресу; при установлении перечня объектов, попадающих в заданные области и обладающие определенными свойствами (например, земельных участков, находящихся в водоохраных зонах); при выборе оптимальных маршрутов перевозок грузов и т. д.

При ведении земельного и имущественного кадастров ЗИС применяют для выделения различных территориальных зон при районировании, оценке земель и объектов недвижимости, создании экономического механизма регулирования

земельных отношений (посредством налогообложения, регулирования земельного рынка и т.д.).

При мониторинге земель эти системы используют для паспортизации земельных участков, оценки экологического состояния территории (загрязненности почвенного покрова и растительности тяжелыми металлами, радионуклидами и т. п.), для выявления источников загрязнения и анализа размещения объектов, загрязняющих территорию, при моделировании процессов распространения загрязнений в поверхностных и подземных водах и атмосфере, при решении задач массэнергопереноса, для контроля за использованием и охраной земель.

Но особо важное значение ЗИС имеют в землеустройстве. Они могут быть весьма полезны при решении следующих землестроительных задач:

- обновление (корректировка) планово-картографического материала;
- проведение землеустроительного обследования территории;
- инвентаризация земель;
- межевание земель (установление, восстановление и закрепление на местности границ земельных участков);
- землеустроительное проектирование (в межхозяйственном и внутрихозяйственном землеустройстве, при рабочем проектировании);
- проведение агроэкологического, эколого-ландшафтного, эколого-хозяйственного и других видов зонирования территорий для целей землеустройства в сельской местности;
- осуществление землеустроительных работ в населенных пунктах, составление планов земельно-хозяйственного устройства городов, градостроительное зонирование и проектирование;
- планирование использования и охраны земель на уровне административно-территориальных образований (земель сельских, поселковых и городских администраций, административных районов, субъектов Федерации, страны в целом).

Следует также иметь в виду, что данные, получаемые в ходе проведения землеустроительных работ, служат для пополнения и обновления информации, содержащейся в ЗИС. Например, после составления проекта межхозяйственного землеустройства, связанного с перераспределением земель, появляются новые землевладельцы и землепользователи. Данные о них и закрепленных за ними земельных участках вносятся в ЗИС и в дальнейшем используются для различных управленческих задач, связанных с использованием земель.

Заметим, что изменение прав собственности на землю может происходить и без изменения границ участков. Например, если собственник земли продает свой участок, то покупатель, совершив сделку купли-продажи, становится новым собственником, лишь зарегистрировав в установленном порядке эту сделку и оформив соответствующие регистрационные документы. Только после этого в качестве нового земельного собственника он может быть внесен в земельно-информационную систему (в реестры собственников и земельных участков). Полного перечня землеустроительных работ (установления границ, определения местоположения и площадей участка) в данном случае не требует-

ся, так как все они уже были сделаны прежде. Тем не менее, сама процедура изменения землевладельца носит землеустроительный характер и требует оформления землеустроительного дела (соответствующей землеустроительной документации), которое служит основанием для изменения прав собственности на землю.

При построении земельно-информационных систем и использовании их данных применяются различные разделы математики, такие, например, как геометрия, тригонометрия, теория графов, исследование операций, сетевое планирование и управление, математическое программирование, математический анализ (особенно для анализа изображений и распознавания образов с помощью сложных аналитических функций).

Для создания ЗИС широко используются данные математической картографии; результаты дистанционных исследований с самолетов и космических летательных аппаратов; фотограмметрических работ с применением аналоговых и цифровых приборов; данные геодезии и топографии, полученные с использованием электронных тахеометров, полевых компьютерных систем, GPS-средств.

## **4. ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ ОБ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ В КАДАСТРЕ**

### **4.1. Концепция создания и функционирования автоматизированных систем землеустроительного проектирования**

На сегодняшний день актуальность построения системы автоматизированного проектирования стоит перед многими организациями, работающими в области строительства, проектирования и построения ГИС проектов.

В настоящее время нет единой, строго регламентированной методики создания цифровых геодезических карт для дальнейшего проектирования и учета земель. Следовательно, имеет право на существование множество различных решений, удовлетворяющих требованиям нормативных документов в области геодезии. Естественно, проектные организации выбирают эффективные технические решения, которые наилучшим образом подходят для решения всей цепочки задач (и влекут за собой простоту и удобство работ, носящих массовый характер).

Основная цель создания САПР - повышение эффективности труда инженеров, включая:

- 1) сокращения трудоёмкости проектирования и планирования;
  - 2) сокращения сроков проектирования;
  - 3) сокращения себестоимости проектирования и изготовления, уменьшение затрат на эксплуатацию;
  - 4) повышения качества и технико-экономического уровня результатов проектирования;
  - 5) сокращения затрат на натурное моделирование и испытания.
- Достижение целей создания САПР обеспечивается путем:
- 1) автоматизации оформления документации;

- 2) информационной поддержки и автоматизации принятия решений;
- 3) использования технологий параллельного проектирования;
- 4) унификации проектных решений и процессов проектирования;
- 5) повторного использования проектных решений, данных и наработок;
- 6) стратегического проектирования;
- 7) замены натурных испытаний и макетирования математическим моделированием;
- 8) повышения качества управления проектированием;
- 9) применения методов вариантового проектирования и оптимизации.

#### **4.2. Классификация автоматизированных систем проектирования**

Создание 3D модели САПР в CAD трехмерного геометрического проектирования. В области классификации САПР используется ряд устоявшихся англоязычных терминов, применяемых для классификации программных приложений и средств автоматизации САПР по отраслевому и целевому назначению.

В зависимости от отраслевого назначения выделяют:

проектирование механических устройств, машиностроительные САПР, применяются в автомобилестроение, судостроении, авиакосмической промышленности, производстве товаров народного потребления, включают в себя разработку деталей и сборок (механизмов) с использованием параметрического проектирования на основе конструктивных элементов, технологий поверхностного и объемного моделирования (SolidWorks, Autodesk Inventor, CATIA);

2) EDA (англ. electronic design automation) или ECAD (англ. electronic computeraided design) - САПР электронных устройств, радиоэлектронных средств, ИС, печатных плат и т. п., (Altium Designer, OrCAD);

3) AEC CAD (англ. architecture, engineering and construction computer-aided design) или CAAD (англ. computer-aided architectural design) - САПР в области архитектуры и строительства, используются для проектирования зданий, промышленных объектов, дорог, мостов и проч. (Autodesk Architectural Desktop, Pira-nesi, ArchiCAD).

По целевому назначению различают САПР или подсистемы САПР, которые обеспечивают различные аспекты проектирования.

1) CAD (англ. computer-aided design/drafting) - средства автоматизированного проектирования, в контексте указанной классификации термин обозначает средства САПР предназначенные для автоматизации двумерного и/или трехмерного геометрического проектирования, создания конструкторской и/или технологической документации, САПР общего назначения. Для обозначения данного класса средств САПР используется также термин CADD (англ. computer-aided design and drafting) - автоматизированное проектирование и создание чертежей. Системы геометрического моделирования обозначают как CAGD (англ. computer-aided geometric design).

2) CAE (англ. computer-aided engineering) - средства автоматизации инженерных расчётов, анализа и симуляции физических процессов, осуществляют динамическое моделирование, проверку и оптимизацию изделий. Подкласс

средств САЕ, используемых для компьютерного анализа, обозначается термом САА (англ. computer-aided analysis).

3) САМ (англ. computer-aided manufacturing) - средства технологической подготовки производства изделий, обеспечивают автоматизацию программирования и управления оборудования с ЧПУ или ГАПС (Гибких автоматизированных производственных систем). Русским аналогом термина является АСТПП - автоматизированная система технологической подготовки производства.

4) САРР (англ. computer-aided process planning) - средства автоматизации планирования технологических процессов применяемые на стыке систем САД и САМ.

Многие системы автоматизированного проектирования совмещают в себе решение задач относящихся к различным аспектам проектирования САД/САМ, САД/САЕ, САД/САЕ/САМ. Такие системы называют комплексными или интегрированными.

С помощью САД-средств создаётся геометрическая модель изделия, которая используется в качестве входных данных в системах САМ, и на основе которой, в системах САЕ формируется требуемая для инженерного анализа модель исследуемого процесса.

#### **4.3 Структура и назначение автоматизированных систем проектирования**

В структуре САПР выделяют следующие элементы: компоненты обеспечения, подсистемы, ПМК, ПТК и КСАП. Компоненты определенного типа образуют программно-методические (ПМК) и программно-технические комплексы (ПТК). Совокупность ПМК, ПТК и отдельных компонентов обеспечения САПР, не вошедших в программные комплексы, объединенная общей для подсистемы функцией образует комплекс средств автоматизации проектирования (КСАП) подсистемы. Совокупность КСАП различных подсистем формируют КСАП всей САПР в целом. Подсистемы как элемент структуры САПР возникают при эксплуатации КСАП подсистем пользователями. Подсистемы образуют САПР.

В соответствии с ГОСТ 23501.101-87 составными структурными частями САПР являются подсистемы, обладающие всеми свойствами систем и создаваемые как самостоятельные системы. Каждая подсистема - это выделенная по некоторым признакам часть САПР, обеспечивающая выполнение некоторых функционально-законченных последовательностей проектных задач с получением соответствующих проектных решений и проектных документов. По назначению подсистемы САПР разделяют на два вида: проектирующие и обслуживающие.

1) Проектирующие подсистемы - объектно-ориентированные подсистемы реализующие определенный этап проектирования или группу связанных проектных задач, в зависимости от отношения к объекту проектирования делятся на объектные и инвариантные.

а) Объектные - выполняющие проектные процедуры и операции, непосредственно связанные с конкретным типом объектов проектирования.

б) Инвариантные - выполняющие унифицированные проектные процедуры и операции, имеющие смысл для многих типов объектов проектирования.

2) Обслуживающие подсистемы - объектно-независимые подсистемы реализующие функции общие для подсистем или САПР в целом, обеспечивают функционирование проектирующих подсистем, оформление, передачу и вывод данных, сопровождение программного обеспечения и т. п., их совокупность называют системной средой (или оболочкой) САПР.

Примерами проектирующих подсистем могут служить подсистемы геометрического трехмерного моделирования механических объектов, схемотехнического анализа, трассировки соединений в печатных платах. Типичными обслуживающими подсистемами являются подсистемы управления проектными данными, обучающие подсистемы для освоения пользователями технологий, реализованных в САПР, подсистемы графического ввода-вывода, СУБД.

Каждая подсистема, в свою очередь состоит из компонентов, обеспечивающих функционирование подсистемы. Компонент выполняет определенную функцию в подсистеме и представляет собой наименьший (неделимый) самостоятельно разрабатываемый или покупной элемент САПР (программа, файл модели транзистора, графический дисплей, инструкция и т. п.). Совокупность однотипных компонентов образует средство обеспечения САПР. Выделяют следующие виды обеспечения САПР:

1) Техническое обеспечение (ТО) - совокупность связанных и взаимодействующих технических средств, обеспечивающих работу САПР, включающая различные аппаратные средства (ЭВМ, периферийные устройства, сетевое оборудование, линии связи, измерительные средства).

2) Математическое обеспечение (МО), объединяющее математические методы, модели и алгоритмы, используемые для решения задач автоматизированного проектирования. МО по назначению и способам реализации делят на две части:

а) методы и построенные на их основе математические модели объектов проектирования или их части;

б) формализованное описание технологии автоматизированного проектирования.

3) Программное обеспечение (ПО), представляемое компьютерными программами, необходимыми для осуществления процесса проектирования. ПО САПР подразделяется на общесистемное и прикладное:

а) общесистемное ПО предназначено для управления компонентами технического обеспечения и обеспечения функционирования прикладных программ. Примером компонента общесистемного ПО является операционная система.

б) прикладное ПО реализует математическое обеспечение для непосредственного выполнения проектных процедур, включает программы пакеты прикладных программ, предназначенные для обслуживания определенных этапов проектирования или групп однотипных задач внутри различных этапов

(модуль проектирования трубопроводов, пакет схемотехнического моделирования, гео-метрический решатель САПР).

4) Информационное обеспечение (ИО) - совокупность сведений, необходимых для выполнения проектирования, состоит из описания стандартных проектных процедур, типовых проектных решений, комплектующих изделий и их моделей, правил и норм проектирования. Основная часть ИО САПР - базы данных и системы управления базами данных.

5) Лингвистическое обеспечение (ЛО) - совокупность языков, используемых в САПР для представления информации о проектируемых объектах, процессе и средствах проектирования, а также для осуществления диалога проектировщик-ЭВМ и обмена данными между техническими средствами САПР, включает термины, определения, правила формализации естественного языка, методы сжатия и развертывания. В ЛО выделяют класс различного типа языков проектирования и моделирования (VHDL, VERILOG, UML, GPSS).

6) Методическое обеспечение (МетО) - описание технологии функционирования САПР, методов выбора и применения пользователями технологических приемов для получения конкретных результатов, включающее в себя теорию процессов, происходящих в проектируемых объектах, методы анализа, синтеза систем и их составных частей, различные методики проектирования, иногда к МетО относят также МО и ЛО.

7) Организационное обеспечение(ОО) - совокупность документов, определяющих состав проектной организации, связь между подразделениями, организационную структуру объекта и системы автоматизации, деятельность в условиях функционирования системы, форму представления результатов проектирования. В ОО входят штатные расписания, должностные инструкции, правила эксплуатации, приказы, положения и т. п.

В САПР как проектируемой системе, выделяют также эргономическое и правовое обеспечения.

1) Эргономическое обеспечение объединяет взаимосвязанные требования, направленные на согласование психологических, психофизиологических, антропометрических характеристик и возможностей человека с техническими характеристиками средств автоматизации и параметрами рабочей среды на рабочем месте.

2) Правовое обеспечение состоит из правовых норм, регламентирующих правоотношения при функционировании САПР, и юридический статус результатов ее функционирования.

## 5. ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ В ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕ

### 5.1. Структура и возможности экспертных систем

Перспективы развития землестроительных САПР и ГИС во многом связаны с созданием и использованием экспертных систем (ЭС), которые являются разновидностью систем искусственного интеллекта.

Искусственный интеллект — это быстро развивающаяся научная дисциплина, возникшая в 50-е годы XX в. на стыке кибернетики, лингвистики,

психологии и программирования, восходящая к работам Винера, Маккалока и Розенблата по нейронным сетям. Ее можно определить как науку о знаниях, о том, как их добывать, представлять в искусственных системах, перерабатывать внутри них и использовать для решения практических задач. В настоящее время исследования в данной области проводятся по следующим основным направлениям:

- обработка естественного языка и моделирование диалога;
- экспертные системы;
- автоматическое доказательство теорем;
- робототехника;
- интеллектуальные вопросно-ответные системы;
- автоматическое программирование;
- распознавание образов;
- решение комбинаторных задач (головоломки, игры).

Наибольший прогресс в сфере искусственного интеллекта связан с созданием ЭС, которые уже получили достаточно широкое распространение и используются при решении многих практических задач.

Решение задач землеустроительного проектирования постоянно требует привлечения экспертных знаний в большом объеме. Это обусловлено рядом причин: слабой структуризацией большинства задач данного типа; участием в их постановке специалистов-экспертов; возможностью получения различных, но практически равноценных проектов; отсутствием единого алгоритма решения; возрастанием сложности проектируемых объектов и увеличением количества учитываемых показателей на каждом следующем шаге проектирования.

Экспертная система — это человеко-машинная система, важнейшими компонентами которой являются база знаний (построенная в соответствии с определенной формой их представления) и механизм выводов, который обеспечивает манипулирование объектами базы при решении конкретных прикладных задач.

База знаний представляет собой совокупность экспертных данных, то есть знаний специалистов в определенной предметной области. В отличие от обычных баз данных знания требуют иной формы представления; для этого используют так называемые семантические сети с произвольной структурой и регулярные сети - фреймы. Фреймы описывают общие понятия, слоты и ячейки детализируют их, и в результате ЭС приобретает иерархическую структуру. В «решателе» (блок механизмов выводов) собраны логические операции, с помощью которых устанавливаются связи между профессиональными знаниями экспертов и реальными ситуациями (входными данными задачи). Таким образом, главным в ЭС является модель представлений экспертов о предметной области и методах решения соответствующих задач. Совершенство системы зависит от глубины проникновения разработчиков в данную предметную область, то есть их опыта.

Детальная структура ЭС: модуль вывода (решатель) по запросу от пользователя, используя имеющиеся знания, осуществляет поиск ответа, причем этот поиск, как правило, сопровождается диалогом между пользователем и ЭС. Если

решение задачи (ответ) у пользователя вызывает сомнения, он может потребовать объяснений (эту работу выполняет подсистема объяснений, на рисунке не показанная).

Модуль усвоения знаний, если он включен в ЭС, действует на принципах индуктивного вывода; разработка таких модулей еще только начинается, поэтому в большинстве существующих ЭС он отсутствует.

Создание экспертных систем — менее формальный процесс, чем написание компьютерных программ, разработка баз данных, информационно-поисковых систем. Это объясняется не возрастом данной области (ЭС разрабатываются уже не менее 30 лет), а разнообразием плохо формализуемых задач, возникающих в различных предметных областях.

Тем не менее, ЭС применяются достаточно широко; их можно классифицировать по следующим типам:

- интерпретация (описание ситуаций по наблюдаемым данным);
- прогнозирование (вывод вероятных следствий из заданной ситуации);
- диагностика (вывод о нарушениях в работе технической системы или организма человека по данным наблюдений);
- проектирование (построение конфигурации объектов, которая удовлетворяет заданным ограничениям);
- планирование (разработка плана действий для достижения заданной цели);
- контроль (выдача предупреждений об опасности или нештатной ситуации);
- отладка (выдача рекомендаций по ликвидации недостатков функционирования);
- ремонт (устранение обнаруженных в системе дефектов);
- обучение;
- управление (адаптация системы к меняющимся условиям).

В настоящее время сложилась определенная технология разработки ЭС, которая включает в основных этапов: идентификацию, концептуализацию, формализацию, выполнение, тестирование и опытную эксплуатацию.

Этап идентификации связан с осмыслением задач, которые предстоит решить будущей ЭС, и формированием требований к ней. На данном этапе нужно получить ответ на вопрос, что будет делать система и какие ресурсы необходимо задействовать (идентификация задач, определение участников процесса проектирования и их роли, выявление ресурсов и целей).

Идентификация задачи заключается в составлении неформального (верbalного) описания, в котором указываются: общие характеристики задачи; подзадачи, выделяемые внутри нее; ключевые понятия (объекты), их входные и выходные параметры; предположительный вид решения, а также знания, относящиеся к решаемой задаче.

На этапе концептуализации проводится содержательный анализ проблемной области, выявляются используемые понятия и их взаимосвязи, определяются методы решения задач. Он завершается созданием модели предметной области, включающей основные концепты и отношения. На этом этапе определя-

ют следующие особенности задачи: типы доступных данных; исходные и выводимые данные, подзадачи общей задачи; используемые стратегии и гипотезы; виды взаимосвязей между объектами; типы используемых отношений (иерархия, причина — следствие, часть — целое и т. п.); процессы, используемые в ходе решения; состав знаний, необходимых для выработки решения; типы ограничений, накладываемых на процессы, используемые в ходе решения; состав знаний, используемых для обоснования принятых решений.

На этапе формализации все ключевые понятия и отношения выражаются на некотором формальном языке, который либо выбирается из числа уже существующих, либо создается заново. Другими словами, определяют состав средств выражения и способы представления декларативных и процедурных знаний, на основе которых формируется описание решения задачи ЭС на выбранном формальном языке. В частности, указывают способы представления знаний (фреймы, сценарии, семантические сети и т. д.), способы манипулирования ими (логический вывод, аналитическая модель, статистическая модель и др.) и их интерпретации.

Одна из основных проблем формализации профессиональных знаний — выявление задач, выполнение которых может быть полностью или частично поручено некомпетентному исполнителю.

Неформализованность задач, решаемых экспертными системами, отсутствие завершенной теории ЭС и методологии их проектирования приводят к необходимости модифицировать принципы и способы построения ЭС в ходе процесса проектирования по мере того, как увеличиваются знания разработчиков о данной проблемной области. Как отмечал академик Г. С. Поспелов, «создание экспертных систем не может идти по обычной схеме заказчик—исполнитель... Это невозможно потому, что знания, которыми должна быть заполнена конкретная экспертная система, находятся у заказчика, а не у исполнителя...».

Формализация профессиональных знаний — это обобщение опыта высококвалифицированных специалистов, оформление по общепринятым правилам технологических описаний методов решения проектных задач и их ограничений. Исходя из возможностей подготовки таких описаний проектные задачи могут быть подразделены на хорошо и слабоформализуемые. Хорошо формализуемыми называют задачи, последовательность решения которых может быть описана настолько полно и корректно, что абсолютно некомпетентный исполнитель, пользуясь только этим описанием, способен без участия квалифицированного специалиста получить приемлемый результат. При этом результат по форме и содержанию будет зависеть только от названного описания и исходных данных (типичный пример хорошо формализуемых проектных задач — инженерные и технико-экономические расчеты). В слабо-формализуемых задачах удается описать последовательность выполнения лишь отдельных операций. В этом случае некомпетентный исполнитель, руководствуясь описанием, должен периодически консультироваться с квалифицированным специалистом. Соответственно получаемый результат будет зависеть не только от описания и исходных данных, но и от опыта и квалификации специалиста, участвующего в решении задачи.

Сразу же заметим, что большинство проектных задач землеустройства является слабоформализуемыми. Например, при графической компоновке устройства территории севооборотов требуется очень высокая квалификация для принятия важнейших принципиальных решений и в то же время имеются простые, хорошо формализуемые операции (сбор нормативных данных, экономическое обоснование проектных решений и др.).

Цель этапа выполнения — создание одного или нескольких прототипов ЭС, решающих требуемые задачи. Разработка прототипа заключается в программировании его компонентов или их выборе из известных инструментальных средств, а также в заполнении базы знаний. Прототип должен обеспечить проверку адекватности идей, методов и способов представления знаний, включенных в ЭС, решаемым задачам. Создание прототипа должно подтвердить, что выбранные методы решений и способы представления пригодны, но крайней мере, для ряда задач данной предметной области, а также продемонстрировать тенденцию к получению высококачественных и эффективных решений для всех задач этого типа по мере расширения базы знаний.

На этапе тестирования производится оценка выбранного способа представления знаний и работы ЭС в целом, на этапе опытной эксплуатации — ее пригодности для конечного пользователя.

Экспертные системы необходимо рассматривать как самостоятельный класс автоматизированных информационных систем, содержащих базы данных и базы знаний, способных осуществлять анализ, коррекцию и синтез данных, анализировать и принимать решения как по запросу, так и независимо от запроса пользователя и выполнять ряд аналитически-классификационных задач. В частности, ЭС должны уметь распределять входную информацию по группам, консультировать, делать выводы, ставить диагноз, обучать прогнозированию, идентифицировать задачи и объекты, интерпретировать полученные результаты и т. д.

Целесообразно сочетание экспертных систем с автоматизированными информационными системами традиционного типа. Экспертный компонент такой комплексной системы может предоставлять вспомогательные средства для отбора необходимых данных, способов их обработки, обеспечивать качественный поиск информации в разнообразных базах данных.

## **5.2. Перспективы применения экспертных систем в ГИС и АСП**

Для повышения эффективности САПР и ГИС в землеустройстве, а также чтобы сделать их более удобными в обращении, необходимо использовать метод экспертных оценок, особенно при анализе данных и принятии проектных решений. При помощи этого метода, в частности, можно прогнозировать будущее состояние природной среды в результате землеустройства. Если ожидаются негативные изменения, проект пересматривают с целью их устранения. Использование экспертных оценок в землеустройстве необходимо рассматривать как один из этапов на пути создания землестроительной экспертной системы, объединяющей эмпирические и формализованные знания о землестроительном процессе.

В настоящее время быстро возрастает объем и увеличивается разнообразие пространственно локализованных данных, которые могут сохраняться и обрабатываться геоинформационными системами. Часто их обработка замедляется из-за неэффективности соответствующих процедур. Распространенные до недавнего времени версии ГИС имели ограниченные возможности как при работе с данными дистанционного зондирования, так и с разнообразными картами, поскольку первые имеют растровое представление, а вторые оцифрованы в векторном формате. Но этот недостаток постепенно устраняется, по мере того как ГИС включают гибридные технологии (векторно-растровые).

Применение экспертных систем в ГИС не является обязательным во всех случаях. По сравнению с базами данных ЭС представляют гораздо более жесткие требования, как к организации решения задач, так и к наличию необходимого минимума данных и формализованных знаний.

При создании экспертных систем возникает, как минимум, три проблемы: обеспечение достаточной полноты информации. Это требует выделения ключевых (основополагающих) знаний и установления их взаимосвязи в структуре данных, а также создания и использования такой системы кодирования, которая бы позволила эффективно применять эту информацию для решения практических задач;

получение эффективной оценки качества функционирования ЭС и выработка соответствующих критериев. Проблема заключается в том, что знания специалистов – это не просто сумма сведений и фактов. Формальные попытки учета многомерности связей путем добавления новых могут привести к чрезмерной перегруженности (жесткости) системы, она станет закрытой для добавления новых элементов и установления связей с уже существующими;

возможность получения недостоверного результата из-за вероятностного характера структуры решаемых задач и синтеза знаний.

Решение перечисленных проблем является необходимым, но недостаточным условием применения экспертных систем в ГИС.

ГИС сейчас широко применяются при изучении природных ресурсов и их использовании. В настоящее время основная проблема заключается в том, что они рассчитаны на квалифицированных экспертов, имеющих опыт исследования сложных пространственных связей с помощью компьютерных систем. Удобные для рядового пользователя интерактивные системы, которые могли бы помочь ему в решении различных задач, существенно улучшили бы характеристики ГИС и расширили их применение. В частности, разработка экспертных систем для ГИС могла бы позволить более эффективно проводить обработку и анализ данных на компьютере лицам, имеющим небольшой опыт в этой области. Так, проблема совмещения пространственных данных, полученных из разных источников, может решаться путем разработки новых моделей данных, которые должны быть совместимы с методами искусственного интеллекта, применяемыми в задачах сужения пространства поиска.

Вообще, ГИС являются хорошей средой для внедрения методов искусственного интеллекта и экспертных систем. Это вызвано, с одной стороны, разнообразием и сложностью самих ГИС, с другой – наличием большого числа

экспертных задач, возникающих при их использовании. Уже созданы ЭС, применяемые для получения композиции карт, выделения элементов их нагрузки, получения тематических карт, поддержки принятия решений, построения оверлейных структур и др.

Знания – это дорогой, но тиражируемый ресурс. В настоящее время проработаны и используются на практике следующие модели знаний:

- 1) логические модели (исчисления предикатов первого порядка, псевдофизическая, временная, пространственная, каузальная и нечеткая логики);
- 2) семантические сети (ориентированные графы, вершины которых представляют понятия и объекты, а дуги – отношения между ними, в какой-то мере аналогичные сетевым моделям данных);
- 3) фреймы (регулярные, или однородные, разновидности семантических сетей);
- 4) системы вывода (правила вида «условие – действие», «если – то» и т. п.).

Для каждой модели знаний имеются соответствующие методы получения решений и их использования; существуют и смешанные модели знаний. В настоящее время наблюдается смещение акцентов в сторону систем вывода, поскольку они ближе к обычной логике действий экспертов, а сами методы хорошо проработаны. Данные системы имеют и другие достоинства — простота, однородность структуры, локальность вносимых в базу знаний изменений (что упрощает ее модификацию) и др.

Интеллектуальные системы, в том числе ЭС, требуют для компьютерной реализации специальных программ, осуществляющих в основном символьные вычисления. Для их создания предложены различные инструментальные средства, учитывающие как специфику переработки информации в таких системах, так и их структуру, что существенно облегчает программирование. К ним относятся:

- скелетные системы (оболочки систем искусственного интеллекта);
- средства автоматизированного проектирования интеллектуальных систем;
- системы представления знаний;
- системы программирования.

Скелетная система представляет собой полномасштабную систему искусственного интеллекта (ИИ) с пустой базой знаний, ориентированную на определенный круг приложений. Задача разработчика при использовании скелетной системы сводится только к подготовке базы знаний. Каждая такая система характеризуется жестко фиксированным способом представления знаний (моделью знаний), методом вывода решений и организацией взаимодействия компонентов.

Средства автоматизированного проектирования напоминают скелетные системы, но обладают большей гибкостью, предоставляя разработчику несколько вариантов организации базы знаний и функционирования системы. Поэтому данные средства иногда называют настраиваемыми оболочками.

Системы представления знаний поддерживают специальные языки для формального выражения знаний в той или иной модели (так называемые языки

представления знаний). В инструментальные средства данного типа входят также модули вывода, причем разработчику предоставляются определенные возможности по управлению его работой.

При использовании систем программирования разработчику необходимо создавать полную инфраструктуру для интересующего приложения, то есть разрабатывать собственный язык представления знаний и программировать все компоненты системы. Наиболее широко для этих целей используются непроцедурные языки программирования LISP, PROLOG и SMALLTALK. Благодаря эффективности реализации находят применение в этой области и процедурные языки.

Типы инструментальных средств перечислены в порядке повышения универсальности и эффективности работы будущего продукта, а также увеличения затрат на разработку с их помощью систем искусственного интеллекта.

Можно выделить несколько групп задач, требующих применения экспертных систем в землестроительных ГИС: обработка видеоизображений; преобразование растровых изображений в векторные графические модели; обработка картографической информации; обработка и упорядочение разнородной информации; построение моделей объектов или местности; анализ моделей ГИС; получение проектных решений на основе геоинформации.

В землеустройстве практически все вопросы, касающиеся организации территории сельскохозяйственных предприятий, можно решать при помощи землестроительной ЭС.

Экспертные системы качественно отличаются от различных информационных систем, и прежде всего тем, что оперируют не данными, а знаниями. Они должны обладать математическим обеспечением, позволяющим описывать знания, пополнять их с помощью специалистов (экспертов), а главное – формировать новые знания, используя старые.

Характерные особенности экспертных систем – построение диалога в свободной форме (консультативный диалог, обучение правилам из базы знаний, получение новых знаний), изменение базы знаний, механизмов обучения и самообучения без участия пользователя.

Системы автоматизированного проектирования являются одной из основных областей приложения экспертных систем. Эти системы, рассматриваемые в качестве прикладных систем искусственного интеллекта, развиваются в сторону расширения их интеллектуальных возможностей.

Основные преимущества ЭС перед другими автоматизированными системами.

- возможность решения, оптимизации или получения оценок новых классов трудноформализуемых задач, реализация которых на ЭВМ до недавнего времени считалась затруднительной или невозможной;
- обеспечение возможности рядовому пользователю вести диалог на естественном языке и применять методы визуализации информации для эффективного использования ЭВМ и решения землестроительных задач;

- накопление данных, знаний, правил использования знаний, правил самообучения ЭС для получения все более достоверных и квалифицированных выводов или решений (включают не затребованные пользователем);
- решение вопросов или проблем, которые сам пользователь не в состоянии решить либо из-за отсутствия у него информации, либо из-за ее многообразия, либо из-за длительности обычного решения даже при помощи ЭВМ;
- возможность создания индивидуальных специализированных ЭС за счет использования развитых инструментальных средств и личного опыта разработчика системы;
- использование нетрадиционной дополнительной информации при землеустроительном проектировании;
- существенное увеличение числа вариантов, рассматриваемых при проектировании;
- повышение точности и качества проектных решений за счет снижения риска ошибки проектирования.

Подводя итог, можно сказать, что ЭС в землеустройстве – это система специальных средств, предназначенных для представления на ЭВМ знаний квалифицированных специалистов (экспертов) в области землеустройства, позволяющая использовать их рядовыми исполнителями при решении землестроительных задач.

Разработка и внедрение ЭС в землеустройство должны привести к созданию новой технологии проектирования, при которой традиционный комплекс этапов разработки проекта будет рассматриваться как единая задача во всей сложности ее взаимосвязей.

## 6. ЭФФЕКТИВНОСТЬ АСП

Общий эффект от применения автоматизированной системы складывается из двух компонент:

$$\mathcal{E}_{\text{АСП}} = \mathcal{E}_{\text{потр}} + \mathcal{E}_{\text{проект}},$$

где  $\mathcal{E}_{\text{потр}}$  – годовой экономический эффект, получаемый потребителем землестроительной продукции, созданной с помощью АСП, благодаря ее более высокому качеству;  $\mathcal{E}_{\text{проект}}$  - кодовой эффект, полученный непосредственно землестроительной организацией в результате использования АСП.

Первая составляющая эффекта может быть оценена по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{потр}} = [\mathfrak{I}_{\text{опт}} - (C + E_n K)]N$$

где  $\mathfrak{I}_{\text{опт}}$  – оптовая цена единицы изделия;  $C$  – себестоимость производства;  $K$  – капитальные затраты на реализацию цикла подготовки производства;  $E_n$  – нормативный коэффициент окупаемости капитальных затрат (0,15);  $N$  – годовой выпуск изделий.

Эта формула применяется в том случае, когда нет изделия-прототипа. Если оно существует, расчет проводится следующим образом:

$$\mathcal{E}_{\text{потр}} = (Z_{1a} - Z_2)N,$$

где  $Z_1$  и  $Z_2$  – затраты на производство изделия-прототипа и нового изделия соответственно;  $a$  – коэффициент приведения показателей нового изделия к старому.

Величина Эпроект оценивается в рамках проектной организации так:

$$\mathcal{E}_{\text{проект}} = D - Z_{\text{САПР}}$$

где  $D$  – доход;  $Z_{\text{САПР}}$  – стоимость технических средств, транспортных расходов, монтажа, электроэнергии, аренды здания, обучения персонала, величина прочих затрат (включает стоимость предпроектных исследований, разработки архитектуры АСП и расходы, связанные с разработкой оригинальных программных модулей).

Доход в проектных организациях может быть получен за счет сокращения персонала и возрастания обслуживаемого потока заявок на проектирование.

В приведенных формулах не учтены текущие затраты на эксплуатацию САЗПР, связанные с проведением профилактических и ремонтных работ, сменой расходных материалов и т.п. .

Для оценки резервов роста эффективности проектирования за счет снижения затрат на обработку информации были проанализированы результаты освоения программного обеспечения в проектных институтах по землеустройству. В качестве исходных данных использовались показатели, полученные при реализации проектов. Количественная мера влияния тех или иных решений определялась по снижению соответствующей статьи себестоимости (в %). Этот показатель служит нормативом для расчетов экономической эффективности систем обработки информации, а также для установления очередности внедрения их компонент.

Величина экономии в сфере основной деятельности объекта автоматизации рассчитывается по формуле

$$\mathcal{E} = \mu C_i,$$

где  $\mu$  - коэффициент экономии, %;  $C_i$  - сумма по статье (элементу) себестоимости, руб.

Для достижения максимальной экономии от автоматизации следует учитывать структуру себестоимости продукции на объектах проектирования.

Сумма экономического эффекта определяется так:

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = \mathcal{E}_{\text{п}} + \mathcal{E}_{\text{к}} + \mathcal{E}_{\text{нК}},$$

$\mathcal{E}_{\text{к}}$  - экономия в сфере основной деятельности объекта автоматизации;  $\mathcal{E}_{\text{п}}$  – экономия в сфере обработки информации;  $\mathcal{E}_{\text{н}}$  – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений;  $K$  – капитальные вложения в автоматизацию обработки информации.

При расчете экономии затрат на обработку информации целесообразно использовать рекомендуемые коэффициенты для разных типов вычислительных машин. Эти коэффициенты также учитывают специфические особенности объектов автоматизации.

Для оценки максимально возможной экономии в сфере основной деятельности анализируется структура себестоимости продукции и определяется очередьность освоения комплексов задач таким образом, чтобы величина экономии, рассчитанная с помощью нормативных коэффициентов, была максимальной.

Тем самым появляется возможность оптимизировать выбор варианта автоматизации для каждого конкретного объекта. Это позволит привести в действие значительную часть неиспользуемых в настоящее время резервов роста эффективности производства.

Для расчета экономической эффективности систем обработки данных используется формула

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_{год} - (НРкап + Рэкс),$$

где  $\mathcal{E}_{год}$  – годовая экономия от освоения системы; Н – нормативный коэффициент эффективности; Ркап – капитальные вложения; Рэкс – эксплуатационные расходы.

Экономическая эффективность освоения систем автоматизации в землестроительном проектировании оценивается величиной дисконтированного интегрального эффекта:

$$\ddot{I}(\dot{\delta}) = \int_0^{\dot{\delta}} [Q(t) - c(t)] \dot{a}^{-rt} dt$$

где  $c(t)$  – полная себестоимость;  $r$  – норма дисконта; Тр – период освоения проекта;  $Q(t)$  – валового выхода продукции.

## ТЕМАТИКА ДОКЛАДОВ И РЕФЕРАТОВ

1. Решение отдельных землестроительных задач методами автоматизированного проектирования: обоснование проектов создания лесных полос.
2. Автоматизация проектирования элементов организации территории: проведение перпендикуляра из точки; расположенной на заданном отрезке; проведение перпендикуляра из заданной точки на указанный отрезок линии; проведение отрезка заданной длины под заданным углом.
3. Общие сведения об интерфейсе AutoCAD.
4. Корректировка планово-картографического материала проектов землеустройства средствами программ GeoGraph и GeoDraw.
5. Автоматизация проектирования элементов организации территории: разбивка линий в точке их пересечения; разбиение в указанной точке; удлинение линии до пересечения с другой линией; засечка по двум заданным расстояниям от двух указанных точек.
6. Рисование простых геометрических объектов в AutoCAD.
7. Автоматизированная система расчета смет на работы по землеустройству, земельному кадастру и мониторингу земель.
8. Автоматизация проектирования элементов организации территории: отделение от указанного конца линии заданного числа сегментов заданной длины; засечка заданного расстояния от выбранного конца указанного отрезка; проведение копии линии, подобно заданной, на заданном расстоянии заданное число раз; проведение через указанную точку линии, подобно заданной.
9. Выбор и редактирование объектов средствами AutoCAD.

10. Технология графического компьютерного проектирования при организации и устройстве территории севооборотов хозяйства средствами Wingis 3.4.

11. Автоматизация проектирования элементов организации территории: проведение копии указанного отрезка линии на заданном от него расстоянии заданное число раз; проведение копии указанного отрезка через заданную точку; сборка участка из отдельных линий; деление участка в заданном отношении прямой линией.

12. Работа с текстом в AutoCAD.

13. Составление проекта противоэрозионной организации территории хозяйства средствами AutoCAD и AutoCAD Map.

14. Автоматизация проектирования элементов организации территории: деление участка на заданное число равных частей; деление участка прямой линией; удаление линий; удаление точек; перенос выбранных объектов на косметический слой.

15. Способы указания размеров в чертежах в AutoCAD.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Контрольная работа представляет собой один из видов самостоятельной работы обучающихся. По сути – это изложение ответов на определенные теоретические вопросы по учебной дисциплине, а также решение практических задач. Контрольные проводятся для того, чтобы развить у обучающихся способности к анализу научной и учебной литературы, умение обобщать, систематизировать и оценивать практический и научный материал, укреплять навыки владения понятиями определенной науки и т. д.

При оценке контрольной преподаватель руководствуется следующими критериями:

- работа была выполнена автором самостоятельно;
- обучающийся подобрал достаточный список литературы, который необходим для осмыслиения темы контрольной;
- автор сумел составить логически обоснованный план, который соответствует поставленным задачам и сформулированной цели;
- обучающийся проанализировал материал;
- контрольная работа отвечает всем требованиям четкости изложения и аргументированности, объективности и логичности, грамотности и корректности;
- обучающийся сумел обосновать свою точку зрения;
- контрольная работа оформлена в соответствии с требованиями;
- автор защитил контрольную и успешно ответил на все вопросы преподавателя.

Контрольная работа, выполненная небрежно, не по своему варианту, без соблюдения правил, предъявляемых к ее оформлению, возвращается без проверки с указанием причин, которые доводятся до обучающегося. В этом случае контрольная работа выполняется повторно.

Вариант контрольной работы выдается в соответствии с порядковым номером в списке студентов.

Оформленный вариант контрольной работы включает в себя следующие структурные элементы:

1. Титульный лист;
2. Лист «Содержание»;
3. Ответы на теоретические контрольные вопросы;
4. Выполненное практическое задание (если требуется в методичке по дисциплине);
5. Список используемой литературы.

Объем всей контрольной работы НЕ БОЛЕЕ 10-15 печатных страниц формата А4.

#### Общие требования к контрольной работе

Текст работы должен быть набран на компьютере с использованием текстового редактора Microsoft Word.

Шрифт текста - Times New Roman, кегль 14 пт.

Шрифт графического материала (таблицы, графики, диаграммы и т. п.) при необходимости может быть меньше, но не менее 12 пт.

Выравнивание текста по ширине страницы.

Междустрочный интервал в тексте – 1,5 (включая интервал между абзацами).

Междустрочный интервал в графическом материале – 1 (включая интервал между абзацами).

Поля страниц:

левое поле – 3 см; правое - 1 см; верхнее – 2 см; нижнее поле – 2 см.

Каждый абзац должен начинаться с красной строки.

Отступ абзаца – 1,25 см от левой границы текста. Каждый абзац должен содержать законченную мысль и состоять, как правило, из 4-5 предложений. Слишком крупный абзац затрудняет восприятие смысла и свидетельствует о неумении четко излагать мысль.

Нумерация страниц – сквозная, проставляется в правом нижнем углу. Первой страницей является титульный лист, второй - содержание. Соответственно, начинать нумерацию следует со страницы с планом и присваивать ей номер «3»;

План, 1 пункт основной части, «ЗАКЛЮЧЕНИЕ» и «СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ» пишутся с новой страницы;

Ссылки на литературу в тексте контрольной работы следует указывать как сноски внизу страницы;

Список использованной литературы выстраивается в алфавитном порядке и обязательно должен иметь выходные данные книги, статьи (место и год издания, страницы в сборнике или журнале).

Требования по оформлению контрольной работы в рукописном варианте

Если контрольная работа выполняется в тетради в клеточку, то писать следует через одну клеточку, иначе затрудняется правка работы преподавателем.

На каждой странице тетради для замечаний преподавателя следует оставлять поля шириной 4-5см, а для рецензии (заключения) преподавателя – 2-3 свободные от текста страницы в конце тетради (вложенные листы должны быть закреплены).

На обложку тетради наклеивается заполненный заочником бланк. В нем указывается фамилия, имя и отчество студента, шифр, наименование дисциплины в соответствии с учебным планом, номер контрольной работы, вариант.

Работа должна быть выполнена аккуратно, четким разборчивым почерком. Сокращение слов и подчеркивание слов в тексте не допускается. Писать работу рекомендуется чернилами одного цвета, пользоваться красными чернилами не рекомендуется.

### **Варианты контрольных работ для студентов заочного отделения**

**Вариант 1.** Система автоматизированного землеустроительного проектирования и ее место в системе землеустройства

1. В чем состоит проблема автоматизации землеустроительного проектирования на современном этапе?
2. Дайте определение АСП.
3. В чем состоит объект и предмет автоматизации?
4. Какова роль и место АСП в системе землеустройства?

**Вариант 2.** Структура, функции и обеспечение автоматизированной (геоинформационной) землеустроительной системы.

1. Опишите отличительные особенности программных средств, используемых в землеустройстве.
2. На какие уровни можно разделить имеющиеся на российском рынке программные продукты для землеустроительного проектирования?
3. В чем заключаются характерные особенности отечественных разработок по автоматизации землеустройства?
4. Чем отличаются ГИС от ЗИС?

**Вариант 3. Основные принципы создания АСП.**

1. Что представляет собой структура АСП?
2. Какой принцип построения функциональной системы АСП отражает генерализованная информационно-логическая модель?
3. Перечислите основные подсистемы автоматизации различных видов землеустроительного проектирования, входящие в АСП.
4. Какова классификация средств обеспечения?

**Вариант 4. Концептуальные положения создания АСП.**

1. Перечислите основные концепции построения автоматизированной системы проектирования в землеустройстве.
2. В чем заключается концепция комплексности решения?
3. Какие основные процессы включает в себя АСП?
4. В чем суть концепции абстрагирования?

**Вариант 5.** Общие требования к проектированию системы и элементов АСП.

1. Перечислите основные требования, предъявляемые к АСП.
2. Решение каких задач должны обеспечивать модули, включаемые в АСП?

3. Опишите общую технологическую схему землеустроительных работ.
4. Какие функции должна обеспечивать система для корректной работы с графической, параметрической и семантической базами данных?

**Вариант 6.** Структура и функции основных элементов АСП

1. Перечислите основные элементы автоматизированной системы проектирования в землеустройстве.
2. Что представляет собой обобщенная блок-схема АСП?
3. Какова основная цель диалоговой системы?
4. Что представляет собой система методологической поддержки проектировщика?

**Вариант 7.** Графика в землеустроительных САПР и ГИС

1. В чем заключается общая технология подготовки проекта для перевода его в ГИС или САПР?
2. Перечислите основные технологии обработки трехмерной графики.
3. Что такое графическая станция? Какие основные операции она производит при работе с САПР?
4. Дайте определение растрового и векторного изображения.

**Вариант 8.** Аппаратное обеспечение графических технологий в АСП.

1. Какие устройства обеспечивают вывод графической информации на бумажные носители?
2. Перечислите основные типы графических устройств вывода.
3. Назовите основные марки устройств вывода.
4. В чем заключаются преимущества и недостатки различных методов вывода графических файлов на плоттер?

**Вариант 9.** Методологические положения определения экономической эффективности автоматизированных систем проектирования.

1. Из каких составляющих состоит общий эффект от применения АСП и как он рассчитывается?
2. Как определить экономическую эффективность систем обработки информации?
3. Какие показатели используют для оценки экономической эффективности?
4. Опишите методику расчета экономического эффекта от внедрения САПР и ГИС в землеустройстве.

**Вариант 10.** Экспертные системы в землеустройстве

1. Опишите базовую структуру ЭС.
2. Перечислите основные этапы создания ЭС.
3. Какие типы инструментальных средств используются при разработке систем искусственного интеллекта?
4. В чем заключаются преимущества ЭС перед другими автоматизированными информационными системами?

## ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ

1. Основная цель землеустроительного проектирования
2. Что являются предпосылками появления САЗПР.
3. Какие виды землеустроительных работ проводятся в процессе землеустроительного проектирования (выберите неверный ответ):
  4. Как называется совокупность данных и сведений, представленных в каком либо формализованном виде.
  5. Что понимают под «данными».
  6. Какие компоненты содержит элемент данных
  7. Что описывают атрибутивные сведения объекта
  8. Что описывают географические сведения объекта
  9. Что входит в состав САЗПР:
  10. Какой показатель рассчитывается по следующей формуле.

$$I(\hat{O}d) = \int_0^{\hat{O}d} [Q(t) - c(t)] \hat{a}^{-rt} dt$$

11. Какие процессы являются объектами автоматизации САЗПР:
12. Какие методы и технологии ввода и преобразования картографических данных существуют
13. Какие функции выполняет САЗПР
14. Какие виды землеустроительных работ проводятся в процессе землеустроительных проектирования:
15. Что должна обеспечить САЗПР в процессе функционирования:
16. Что привело к значительному увеличению объемов землеустроительных работ (выберите неверный ответ):
  17. Что предусматривает пространственное моделирование
  18. Что входит в состав САЗПР
  19. Какие процессы являются объектами автоматизации САЗПР
  20. Какие автоматизированные системы создаются землеустроительной службой
  21. Какие функции выполняет автоматизированная система получения и обработки топографо-геодезической информации
  22. В каких случаях используется САЗПР
  23. Основные функции системы автоматизированного землеустроительного проектирования
  24. Составляются ли САЗПР цифровая модель местности
  25. Какой показатель рассчитывается по следующей формуле:  
$$\mathcal{E}_{\text{САЗПР}} = \mathcal{E}_{\text{потр}} + \mathcal{E}_{\text{проект}}$$
  26. Какой показатель рассчитывается по следующей формуле:  
$$\mathcal{E} = \mu C_i$$
,
  27. Какой показатель рассчитывается по следующей формуле:  
$$\mathcal{E}_{\text{год}} = \mathcal{E}_n + \mathcal{E}_k + E_n K$$
,
  28. Какое концептуальное положение САЗПР предполагает модернизацию сложившихся методов и приемов землеустроительного проектирования в соответствии с новыми возможностями и подходами

29. В чем заключается основное назначение статистических материалов  
30. Какое концептуальное положение САЗПР заключается в комплексном анализе объектов проектирования

31. Что является недостатком текстового материала, как источника данных для САЗПР

32. Какое концептуальное положение САЗПР заключается в том, что каждый элемент должен иметь возможность функционирования как в рамках системы, так и вне ее, обеспечивая эффективные решения в различных условиях его использования

33. Что является наименованием пространственного объекта в САЗПР

34. У какого концептуального положение САЗПР сущность заключается в возможности многократного использования одних и тех же данных при работе различных элементов системы в разное время и в использовании накопленного опыта проектирования, нормирования и оценка

35. Основные принципы системного подхода при создании САЗПР:

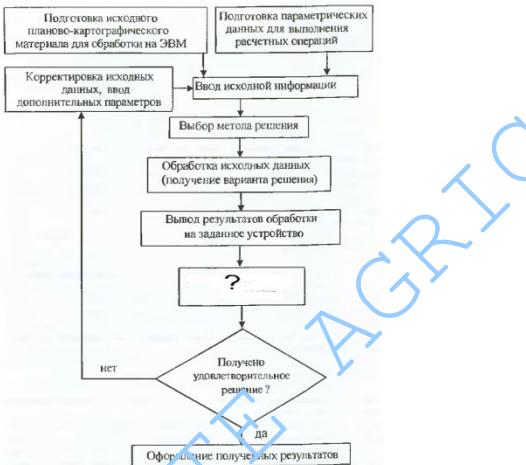
36. Какой показатель рассчитывается по следующей формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{проект}} = D - Z_{\text{САЗПР}}$$

37. Какой показатель рассчитывается по следующей формуле:

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_{\text{год}} - (HP_{\text{кап}} + P_{\text{экс}})$$

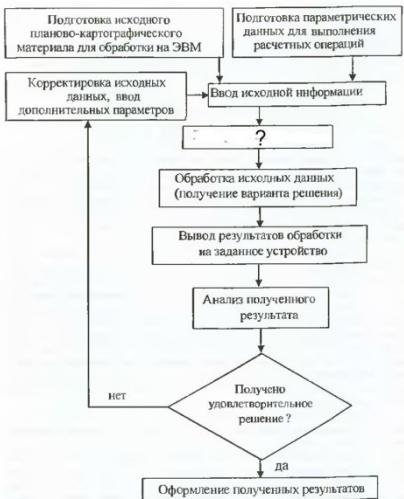
38. Какой этап пропущен на следующей схеме?



39. Какой этап пропущен на следующей схеме?



40. Какой этап пропущен на следующей схеме?



41. Какой этап пропущен на следующей схеме?



42. Какая схема приведена ниже (название схемы)?



43. Функционально законченный программный комплекс, поставляемый в качестве промышленного изделия—

44. В зависимости от функциональных возможностей, а также полноты их реализации все программные продукты, относящиеся к первой группе, можно разделить на \_\_\_\_\_ уровней.

45. Программные продукты, которые представляют развернутые средства для создания полномасштабных геоинформационных систем, обладают необходимым встроенным математическим аппаратом для многофункциональной обработки изображений и установления жестких взаимосвязей между информацией из семантических и графических БД –

46. Программные продукты, характеризующиеся наличием мощных средств как для создания ГИС и обработки картографического материала, так и для построения полностью автоматизированной технологической линии –

47. Программные средства, которые помимо основной функции САПР имеют дополнительные возможности, например, для решения отдельных картографо-землеустроительных задач и создания относительно несложных ГИС –

48. Программные продукты, основным назначением которых является создание САПР –

49. Совокупность взаимосвязанных подсистем, блоков и комплексов задач, выделяемых в соответствии с функциями, которые выполняет система и ее отдельные элементы –

50. Первичным элементом САЗПР является?

51. Объектом автоматизации являются процессы:

52. Основные требования к средствам обеспечения САЗПР

53. САЗПР в процессе функционирования должна обеспечивать

54. САЗПР в процессе функционирования должна обеспечивать

55. Цифровая прямоугольная матрица элементов изображения –

56. Разновидность векторного представления линейных и полигональных пространственных объектов с описанием их геометрии в виде неупорядоченного набора дуг или совокупности сегментов –

57. Разновидность векторного представления линейных и полигональных пространственных объектов, описывающего не только их геометрию, но и топологические отношения между ними и образующими их элементами –

58. Разместите этапы процесса графического автоматизированного проектирования в порядке их выполнения.

59. Какие программные продукты относятся к первому уровню программных средств?

60. Какие программные продукты относятся к третьему уровню программных средств?

61. Средствами ввода в САЗПР являются?

62. Программные продукты, которые можно применять при решении задач землеустройства, условно делятся в зависимости ...

63. Предназначение САЗПР.

64. Объектом автоматизации САЗПР являются:

65. Система автоматизированного проектирования структурно может быть представлена как совокупность подсистем, обеспечивающих автоматизацию процессов (выберите неправильный вариант):

66. Какая концепция строится на делении САЗПР на совокупность подсистем?

67. Какие операции проводятся согласно общей технологической схемы выполнении работ при землеустроительном проектировании после ввода исходной информации:

68. Какие операции проводятся согласно общей технологической схемы выполнении работ при землеуструктурном проектировании после ввода исходной информации:

69. Какие операции проводятся согласно общей технологической схемы выполнении работ при землеустроительном проектировании после ввода исходной информации? Расположите их в порядке проведения.

70. САЗПР является системой \_\_\_\_\_ типа, то есть каждая подсистема или элемент могут рассматриваться как самостоятельная система с заранее определенной последовательностью функционирования и способами передачи и хранения данных.

71. Что называется семантикой

72. В каком виде представляется атрибутивная информация объекта в ГИС

73. По каким параметрам обычно маркируются и опознаются объекты

74. Может ли цифровая карта быть базой данных?

75. Может ли время или период времени быть атрибутивной информацией

76. У какого концептуального положение САЗПР сущность заключается в возможности многократного использования одних и тех же данных при работе различных элементов системы в разное время и в использовании накопленного опыта проектирования, нормирования и оценка

77. Основные принципы системного подхода при создании САЗПР:

78. Какой показатель рассчитывается по следующей формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{проект}} = \mathcal{D} - \mathcal{E}_{\text{САЗПР}},$$

79. Какой показатель рассчитывается по следующей формуле:

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_{\text{од}} - (\mathbf{H}\mathbf{P}_{\text{кап}} + \mathbf{P}_{\text{экс}}),$$

80. Как называется привязка к карте объектов, расположение которых задается сведениями из баз данных

81. Какая операция называются оверлейной

82. Используются ли оверлейные операции при разработке ЦК

83. Какой показатель рассчитывается по следующей формуле:

$$\tilde{I}(\hat{O}\delta) = \int_0^{\hat{O}\delta} [Q(t) - c(t)]^{\hat{a}} dt^{-rt}$$

84. Какая из указанных задач не решается при помощи сетевого анализа

85. Какие особенности местности определяет рельеф

86. ЦМР может быть представлена как ..... мерный массив данных
87. Сколько существует основных способов создания ЦМР
88. Какие условия ограничивают применение мелкомасштабных топографических карт
89. Как называется операция нахождения координат точек рельефа по некоторой сети опорных точек
90. Какие методы интерполяции существуют
91. Какие узлы интерполяции используются при глобальной интерполяции
92. Какие узлы интерполяции используются при локальной интерполяции
93. Как называется метод интерполяции, при которой вся поверхность проходит через точки с известными аппликатами
94. В каком методе интерполяции отражается лишь общий тренд значений высот
95. Как называется способ интерполяции, в котором высоты определяются от точки к точке по отрезкам прямых линий
96. Как называется способ интерполяции, который позволяет в большей степени учитывать влияние близ лежащих точек и в меньшей – находящихся на удалении
97. Как называется способ интерполяции, при котором высота точки принимается равной высоте опорной точки, располагающейся ближе всего
98. Какой способ интерполяции получил название при сравнении его с канцелярским товаром
99. Указать вид функции, описывающей земную поверхность, применяемую в аппроксимирующих методах
100. Сколько концептуальных положений используется при создании САЗПР

## Глава III. КАДАСТР НЕДВИЖИМОСТИ»

**Аннотация.** Вопросы управления, рационального и эффективного использования земельных ресурсов и другой недвижимости всегда воспринимались государством как наиболее важные и значимые, независимо от существующего экономического и политического строя.

Преобразованию подлежали системы государственного земельного кадастра, государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним, объектов капитального строительства, геодезии и картографии. Преобразования затронули также такую сферу профессиональной деятельности, как землеустроительные и земельно-кадастровые работы, которые являются базовой основой для формирования и ведения кадастра объектов недвижимости.

Прошедший период преобразований показал, что основными проблемами в *содержании* кадастра являются: неполнота, обусловленная заявительным принципом; отсутствие сведений о местоположении границ, в особенности в отношении ранее учтенных земельных участков; технические и технологические сложности при включении в систему кадастра сведений об объектах капитального строительства; несовершенство нормативно-правового обеспечения.

В этой связи особенно важно четкое понимание природы недвижимости, процессов подготовки объектов недвижимости к вовлечению в гражданско-правой оборот, знакомство с современными технологиями в управлении недвижимостью.

**Цель дисциплины «Кадастр недвижимости»** – получение и закрепление теоретических и практических знаний о функционировании системы кадастра недвижимости.

**Предмет дисциплины** – кадастр недвижимости как интегрирующая система сведений об объектах, прочно связанных с землей.

**Задачи дисциплины** включают изучение отдельных аспектов формирования и ведения кадастра недвижимости, в том числе:

- проблемы идентификации объектов недвижимости;
- особенности осуществления кадастрового учета отдельных видов объектов недвижимости:
  - объекты, учитываемые по «дачной амнистии»;
  - многоконтурные земельные участки, части таких участков;
  - ранее учтенные объекты недвижимости;
  - земельные участки с обременениями в использовании;
  - линейные объекты;
  - искусственно созданные земельные участки;
- приобретение практических навыков по формированию материалов кадастра и др. Курс лекций по дисциплине «Кадастр недвижимости» разработан для направления подготовки 210402 – «Землеустройство и кадастры» (квалификация (степень) «магистр»).

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

**Знать:**

- понятие объектов недвижимости;
- понятие земельного кадастра;
- понятие мониторинга земель;
- понятие о негативных процессах, протекающих на территории РФ и РТ;
- свойства и характеристики земель в современных условиях;
- земельный фонд и земельные ресурсы государства и республики;
- содержание, принципы и составные части земельного кадастра;
- информационное и правовое обеспечение земельного кадастра;
- государственный земельный кадастр как механизм регулирования земельных отношений и управления;
- регистрация землевладений и землепользований; учет земель;
- Земельный кадастр в предприятии, в организации, учреждении;
- земельный кадастр района (города);
- земельный кадастр в области, крае, республике; земельно-информационные системы;
- земельно-кадастровые работы за рубежом;
- эффективность системы государственного земельного кадастра;
- вариабельность свойств и морфологических очертаний земельных участков во времени;
- группировку свойств земель, изменяющихся во времени.

**Уметь:**

- использовать земельно-кадастровую и мониторинговую информацию для решения вопросов управления, рационального использования и охраны земельных ресурсов.

**Иметь навыки:**

- по содержанию, значению и способам ведения государственного земельного кадастра, мониторинга земель различных категорий для различных административно-территориальных уровней.

## 1. ПОНЯТИЕ КАДАСТРА

Источником средств существования людей являются природные ресурсы: земля, леса, воды. Являясь элементами окружающей природной среды (ОПС) и местом обитания человека природные ресурсы выступают в качестве средств производства и источником удовлетворения потребностей человека.

В условиях все возрастающего воздействия человека на ОПС и угрозы негативных последствий такого воздействия возникает задача рационального использования и охраны природных ресурсов, которые, в свою очередь, объективно определяют необходимость их изучения в правовом, природном, хозяйственном отношениях на основе достоверных и научно-обоснованных данных. С этой целью создается государственный кадастр природных ресурсов.

В общем случае: **кадастр** - систематизированный свод сведений, составляемый периодически или путем непрерывных наблюдений над соответствующим объектом.

В зависимости от объекта различают земельный кадастр, водный, лесной и

др.

Особое место среди кадастров природных ресурсов занимает земельный кадастр (ЗК). Это объясняется тем значением, которое занимает земля как один из важнейших компонентов ОПС. В соответствии с ГОСТ 26640-85 (переизд. 1991 г.) «Земли. Термины и определения» *Земля – важнейшая часть окружающей природной среды, характеризующаяся пространством, рельефом, климатом, почвенным покровом, недрами, водами, растительностью, являющаяся главным средством производства в сельском и лесном хозяйстве и пространственным базисом для размещения всех отраслей человеческой деятельности.* Земля является необходимым условием осуществления процесса труда, материальной основой существования всякого производства. Она функционирует как средство производства в сельском и лесном хозяйстве, промышленности, транспорте и во всех других отраслях материальной деятельности человека. При этом земля существенно отличается от других средств производства. Основное отличие заключается в том, что все средства производства являются результатом предшествующего труда, имеют определенную стоимость и могут учитываться как в натуральном, так и в денежном выражении. Земля же продукт природы, возникла и существует вне сознания людей. Следовательно, земля изначально не имеет стоимости и учитывается только в натуральном выражении (по площади). Кроме того, земля пространственно ограничена и не может быть увеличена, создана вновь или заменена чем-либо другим в отличие от других средств производства, которые изменяются количественно и качественно по мере развития общества.

Все это в совокупности требует более тщательного учета принадлежности земли и ее использования.

## **1.1. Правовое и нормативно-методическое регулирование формирования и ведения кадастра недвижимости**

Приобретение прав на объекты недвижимости, совершение сделок с ними и государственная регистрация возможны только после государственного кадастрового учета объектов недвижимости.

В соответствии со ст. 70 Земельного кодекса Российской Федерации от 25 октября 2001 г. N 136-ФЗ (далее - ЗК РФ) государственный кадастровый учет объектов недвижимости осуществляется в порядке, установленном Федеральным законом от 24 июля 2007 года N 221-ФЗ "О государственном кадастре недвижимости".

Федеральным законом от 13.05.2008 N 66-ФЗ "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации и признании утратившими силу отдельных законодательных актов (положений законодательных актов) Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона "О государственном кадастре недвижимости" в Земельном кодексе Российской Федерации слова "государственный земельный кадастр" исключены. Статья 70 ЗК РФ "Государственный земельный кадастр" изменена на "Государственный кадастровый учет земельных участков", поскольку без кадастрового учета земельный участок не признается объектом недвижимости.

По Закону о ГКН технический учет зданий, строений, сооружений и государственный кадастровый учет земельных участков объединены в единый государственный кадастровый учет недвижимого имущества. Ведется кадастровый учет не только земельных участков, зданий, сооружений, но и помещений, объектов незавершенного строительства подземных сооружений, если иное не предусмотрено федеральным законом (далее также - объекты недвижимости).

Государственный кадастровый учет недвижимости по Закону о ГКН обеспечивает подтверждение существования недвижимого имущества с характеристиками, позволяющими определить такое недвижимое имущество в качестве индивидуально-определенной вещи, а также обеспечивает внесение сведений о таком имуществе в государственный кадастр недвижимости.

В соответствии со ст. 130 Гражданского кодекса Российской Федерации (часть первая) (далее - ГК РФ) к недвижимым вещам (недвижимое имущество, недвижимость) относятся земельные участки, участки недр и все, что прочно связано с землей, то есть объекты, перемещение которых без несоразмерного ущерба их назначению невозможно, в том числе здания, сооружения, объекты незавершенного строительства.

## **1.2. Кадастр недвижимости в системе государственных информационных ресурсов**

Важной составляющей современного общества являются информационные ресурсы. Настоящее время характеризуется небывалым ростом объема информационных потоков. Информация - это основной решающий фактор, определяющий развитие технологий и ресурсов в целом.

В соответствии с Федеральным законом от 22.12.2008 № 262-ФЗ "Об обеспечении доступа к информации о деятельности судов в Российской Федерации" информация - это сведения о лицах, предметах, фактах, событиях, явлениях и процессах независимо от формы их представления.

Информацией являются объекты публичных, гражданских и иных правовых отношений, а также она может свободно использоваться любым лицом и передаваться одним лицом другому лицу, если не установлено ограничение к доступу, порядку предоставления и распространения соответствующими федеральными законами.

В зависимости от категории доступа можно разделить на следующие виды информации:

- общедоступная информация;
- информация ограниченного доступа.

Согласно Федеральному закону от 24.07.2007 № 221-ФЗ "О государственном кадастре недвижимости" одним из основных принципов ведения ГКН является общедоступность и постоянное обновление содержащейся в нем информации.

Информационное обеспечение является главной составляющей ГКН, и заключается в процессе сбора и предоставления информации, соответствующим образом обработанной, о земельных участках и иных объектах недвижимости, территориальных зонах, а также удовлетворении информационных потреб-

ностей заинтересованных пользователей с помощью обмена информацией между ними.

К задачам информационного обеспечения ГКН относятся наполнение, ведение и обновление банка данных ГКН, документирование сведений об объектах ГКН, предоставление необходимой информации заинтересованным органам, структурам, лицам и пр.

Источниками формирования информации в ГКН являются:

- различные кадастры и ведомственные реестры;
- органы государственной власти;
- территориальные органы министерств и ведомств;
- органы, осуществляющие учет объектов недвижимости;
- органы, осуществляющие регистрацию прав на недвижимое имущество и сделки с ним;
- организации, осуществляющие операции с объектами недвижимости;
- физические и юридические лица, предоставляющие информацию об объектах недвижимости при постановке на государственный кадастровый учет и регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним и др.

Информацию в ГКН можно классифицировать на нормативно-правовую информацию, по назначению, по условию доступа, по месту формирования, по виду предоставления, по степени обработки, по способу отображения. Также информацию об объектах ГКН можно разделить на количественные и качественные характеристики:

- земельный участок - категория, площадь, вид разрешенного использования, иные сведения;
- здание - назначение, этажность, площадь, год постройки, поэтажный план, материал стен;
- сооружение - вид, назначение, год постройки;
- помещение - назначение, расположение в здании, площадь, количество комнат, материал перегородок;
- объекты незавершенного строительства - вид, назначение, характеристика составляющих этого объекта.

Для информационного обеспечения ГКН необходимо упорядочить сведения о пространственных, правовых, технических, экономических и социальных характеристиках. Все эти сведения формируются путем проведения государственного учета объектов недвижимости, государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделки с ним, кадастровой и рыночной оценке объектов недвижимости, государственного учета территориальных зон.

Информационное обеспечение ГКН должно способствовать:

- повышению оперативности работы с информацией и достоверности создаваемой информации;
- исключению дублирования работы по получению информации;
- обеспечению единого порядка индивидуальной и совместной работы с информацией, и централизованного хранения информации в электронной форме

- объединению потоков информации между структурами;
- обеспечению централизованного хранения информации в электронной форме и др.

Для осуществления информационного обеспечения ГКН создана информационная система государственного кадастра недвижимости - АИС ГКН.

АИС ГКН повышает эффективность принимаемых решений в области земли и недвижимости, а также качество выполнения технологических процессов и стимулирование инвестиционной деятельности на рынке недвижимости в интересах удовлетворения потребностей общества и граждан.

Основными целями создания АИС ГКН являются:

- обеспечение государственных органов управления федерального и регионального уровней необходимыми статистическими сведениями;
  - обеспечение оперативного доступа к информации о соблюдении земельного законодательства;
  - обеспечение единого информационного пространства Росреестра и его территориальных органов, которое позволяет использовать накопленную информацию для принятия государственных управленческих решений.
- Работы в АИС ГКН проводят с целью:
- создания единой системы государственного кадастрового учета, обеспечивающей индивидуализацию и идентификацию объектов недвижимости;
  - сокращения временных издержек при государственном кадастровом учете объектов недвижимости и предоставлении сведений из ГКН;
  - создания полного и достоверного источника информации об объектах недвижимости, создания механизма доступа к информационным ресурсам ГКН и развитие сервисных услуг на основе Интернет-технологий.

Таким образом, информация и информационное обеспечение является важной основой ГКН. Информационное обеспечение ГКН осуществляется органами, структурами и лицами, обладающими кадастровой информацией. Важно отметить, что удовлетворение информационных потребностей этих заинтересованных пользователей должно осуществляться при помощи с информационного взаимодействия между ними.

АИС ГКН, созданная для совершенствования информационного обеспечения ГКН, обеспечивает необходимыми сведениями заинтересованных пользователей, регулирует информацию, в соответствии с земельным законодательством, позволяет использовать накопленную информацию для принятия государственных управленческих решений.

## 2. КАДАСТРОВЫЕ РАБОТЫ

**Кадастровые работы** – это один из этапов процедуры по образованию (или уточнению границ) земельного участка, а точнее – это работы по сбору и воспроизведению в документальном виде сведений об объектах недвижимости, либо об их частях, необходимых для дальнейшего их кадастрового учета с последующей государственной регистрацией прав на объект недвижимости с целью образования, изменения или прекращения объектов недвижимости. Када-

стровые работы представляют собой комплекс работ по установлению, восстановлению и закреплению на местности границ землепользований, определению их местоположения и площади, а также юридическому оформлению полученных материалов.

Кадастровые работы выполняются в отношении объекта недвижимого имущества в соответствии с требованиями, установленными законом.

Процесс выполнения кадастровых работ называется кадастровой деятельностью.

Кадастровые работы необходимы для описания объекта недвижимости в качестве объекта права. Тем самым, выполняя кадастровые работы, создаются объекты недвижимости в качестве объекта гражданских прав.

На современном этапе развития экономики кадастровые работы служат основным механизмом образования новых земельных участков. Без проведения кадастровых работ невозможно предоставление и изъятие земельных участков.

Профессиональный подход к кадастровым работам позволяет в кратчайшие сроки осуществить предоставление земельных участков под строительство и тем самым повысить экономические показатели реализуемых инвестиционных проектов.

Для выполнения кадастровых работ необходима компетентность, как в технических, так и в юридических вопросах, поэтому особо важным является привлечение к выполнению кадастровых работ высокопрофессиональных специалистов.

Результатом кадастровых работ служит межевой план, который является основанием для постановки земельных участков на кадастровый учет и регистрации прав на них.

Юридическое оформление прав на земельный участок включает в себя:

- получение кадастрового паспорта на земельный участок в ФГУ "Земельная кадастровая палата";
- регистрация права на земельный участок в УФРС.

## **2.1. Основные этапы кадастровых работ**

**1. Подготовительные работы** (сбор информации о земельном участке).

На этом этапе собирается большой массив документов, в том числе:

- выписки из кадастра объектов недвижимости;
- кадастровый план соответствующей территории;
- каталоги (списки) координат пунктов опорной межевой сети (ОМС);
- сведения, содержащиеся в Информационной системе обеспечения градостроительной деятельности;
- картографические материалы;
- материалы дистанционного зондирования и материалы инвентаризации земель;
- сведения о правообладателях смежных земельных участков и инженерных коммуникаций (линий электропередач, газопроводов, водопроводов и т.п.).

**2. Полевые работы** (определение участка на местности):

- изучение и определение фактической ситуации в месте нахождения земельного участка;
- составление предварительной схемы расположения земельного участка;
- уведомление лиц, права которых могут быть затронуты при проведении кадастровых работ;
- согласование местоположения границ земельного участка с заинтересованными лицами;
- определение местоположения границ земельного участка с использованием инструментальных или картометрических методов – непосредственно геодезическая съемка границ земельного участка;
- определение местоположения границ объектов недвижимости, находящихся на земельном участке.

### **3. Камеральные работы** (подготовка необходимых документов).

- вычисление площади земельного участка целиком и его отдельных частей, ограниченных в использовании (охранными зонами ЛЭП, газопровода, водоохраными зонами, сервитутами и т.п.);
- отражение границ частей земельного участка, ограниченных в использовании или обремененных сервитутами в межевом плане;
- изготовление межевого плана земельного участка.

Процедуру по *образованию* (или *уточнению границ*) земельного участка можно разделить на несколько основных этапов:

#### 1. Проведение кадастровых работ:

- горизонтальная тахеометрическая съемка земельного участка;
- формирование межевого плана.

2. Осуществление государственного кадастрового учета (осуществляется Управлением Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии):

- получение кадастрового паспорта земельного участка.

3. Регистрация права собственности или иных вещных прав, договоров аренды на вновь образованные земельные участки (также осуществляется Управлением Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии):

- получение свидетельства о государственной регистрации права.

### **Порядок выполнения кадастровых работ.**

Более подробно комплекс проведения кадастровых работ состоит из следующих этапов:

#### **1. Оформление заявки:**

- оставить заявку на выполнение кадастровых работ;
- заключить соответствующий договор;
- предоставить ряд документов для формирования межевого плана.

#### **2. Проведение съемки земельного участка.**

По приезду группы геодезистов для проведения съемки приветствуется присутствие соседей-смежников земельного участка, но не является обязательным.

**3. Передача** после съемки земельного участка геодезистами данных съемки и предоставленных документов кадастровому инженеру для дальнейшей обработки и рассмотрения. После этого кадастровый инженер внимательно изучает предоставленные материалы и в течение 1 месяца (при своевременном предоставлении всех необходимых документов и данных), формирует пакет документов для постановки земельного участка на Государственный кадастровый учет.

## **2.2. Основания для выполнения кадастровых работ**

Договор подряда на выполнение кадастровых работ:

- является публичным договором;
- цена подлежащих выполнению кадастровых работ определяется сторонами договора подряда на выполнение кадастровых работ путем составления твердой сметы, приобретающей силу с момента подтверждения ее заказчиком кадастровых работ;
- объем подлежащих выполнению кадастровых работ определяется заказчиком кадастровых работ;
- может содержать:
- условие об обязанности КИ - индивидуального предпринимателя или работника юридического лица, с которым у КИ заключен трудовой договор, представлять документы, подготовленные в результате выполнения кадастровых работ, в ОРП в порядке, установленном Законом о ГРН;
- обязательство заказчика уплатить обусловленную договором подряда на выполнение кадастровых работ цену в полном объеме после осуществления государственного кадастрового учета и (или) государственной регистрации прав на объекты недвижимости, в отношении которых выполнялись кадастровые работы в соответствии с таким договором подряда.

## **2.3. Объекты кадастровых работ**

Кадастровые работы выполняются в отношении:

- земельных участков,
- объектов недвижимости (зданий, сооружений, помещений, объектов незавершенного строительства),
- частей земельных участков, зданий, сооружений, помещений,
- иных объектов недвижимости, подлежащих в соответствии с федеральным законом кадастровому учету:

*Государственный кадастровый учет недвижимого имущества* - внесение в ЕГРН сведений о земельных участках, зданиях, сооружениях, помещениях, машино-местах, об объектах незавершенного строительства, о единых недвижимых комплексах, а в случаях, установленных федеральным законом, и об иных объектах, которые прочно связаны с землей, то есть перемещение которых без несоразмерного ущерба их назначению невозможно, которые подтверждают существование такого объекта недвижимости с характеристиками, позволяющими определить его в качестве индивидуально-определенной вещи, или подтверждают прекращение его существования, а также иных предусмотренных федеральным законом случаев.

ренных Законом о ГРН сведений об объектах недвижимости.

### 3. МЕЖЕВОЙ ПЛАН

#### 3.1. Межевание земельных участков

**Межевание земельного участка представляет собой комплекс работ по установлению, восстановлению и закреплению на местности границ земельного участка, определению его местоположения и площади.**

Установление и закрепление границ земельного участка на местности выполняют при получении гражданами и юридическими лицами новых земельных участков, при купле-продаже, мене, дарении всего или части земельного участка, а также по просьбе граждан и юридических лиц, если документы, удостоверяющие их права на земельный участок, были выданы без установления и закрепления границ на местности.

Восстановление границ земельного участка выполняют при наличии межевых споров, а также по просьбе граждан и юридических лиц в случае полной или частичной утраты на местности межевых знаков и других признаков границ принадлежащих им земельных участков.

Межевание земель включает:

- подготовительные работы по сбору и изучению правоустанавливающих, геодезических, картографических и других исходных документов;
- полевое обследование и оценку состояния пунктов государственной геодезической сети (ГГС), опорной межевой сети (ОМС), опорных межевых знаков (ОМЗ);
- полевое обследование границ размежевываемого земельного участка с оценкой состояния межевых знаков;
- составление технического проекта (задания) на межевание земель;
- уведомление собственников, владельцев и пользователей размежевываемых земельных участков о производстве межевых работ;
- согласование и закрепление на местности межевыми знаками границ земельного участка с собственниками, владельцами и пользователями размежевываемых земельных участков;
- сдачу пунктов ОМС на наблюдение за сохранностью;
- определение координат пунктов ОМС и межевых знаков;
- определение площади земельного участка;
- контроль и приемку результатов межевания земель;
- государственный контроль за установлением и сохранностью межевых знаков;
- формирование межевого плана земельного участка (МПЗУ).

В процессе подготовительных работ осуществляется сбор и анализ следующих исходных материалов:

- проект землеустройства, материалы инвентаризации земель;

- постановление районной, городской (поселковой) или сельской администрации о предоставлении гражданину или юридическому лицу земельного участка;
- договоры купли-продажи и сведения о других сделках с земельным участком;
- выписки из книги регистрации земельного участка;
- сведения о наличии межевых споров по данному земельному участку;
- чертеж границ или кадастровые карты (планы) с границами земельного участка;
- топографические карты и планы;
- фотопланы и фотоснимки, приведенные к заданному масштабу;
- схемы и списки координат пунктов ГГС и ОМС;
- списки координат межевых знаков, затрагиваемых проектом землеустройства, а также проектные координаты вновь образуемого или трансформируемого земельного участка;
- сведения об особом режиме использования земель.

Полевое обследование производится с целью проверки сохранности пунктов геодезической основы, выбора наиболее выгодной технологии работ и размещения пунктов ОМС.

В результате полевого обследования выясняются возможности применения тех или иных методов и приборов для закрепления пунктов ОМС, межевых знаков и определения их координат.

Составляется акт проверки состояния ранее установленных граничных знаков земельного участка.

Собственники, владельцы и пользователи размежевываемого и смежных с ним земельных участков заблаговременно (не позднее, чем за 2 дня до начала работ), извещаются о времени проведения межевых работ.

Извещения вручаются под расписку с указанием времени вручения. Извещения и расписки составляются в 2-х экземплярах, один экземпляр из которых прилагается к МПЗУ.

Установление границ земельного участка производится на местности в присутствии представителя районной, городской (поселковой) или сельской администрации, собственников, владельцев или пользователей размежевываемого и смежных с ним земельных участков или их представителей, полномочия которых удостоверяются доверенностями, выданными в установленном порядке.

После завершения процедуры установления и согласования границ земельного участка на местности производится закрепление его границ межевыми знаками установленного образца.

По завершению межевых работ кадастровый инженер формирует и сдает заказчику (либо в территориальное подразделение Росреестра) межевой план.

### **3.2. Межевой план земельного участка: понятие и состав**

**Межевой план земельного участка представляет собой документ, который составлен на основе кадастрового плана соответствующей территории или кадастровой**

**выписки о соответствующем земельном участке и в котором воспроизведены определенные внесенные в государственный кадастр недвижимости сведения и указаны сведения об образуемых земельном участке или земельных участках, либо о части или частях земельного участка, либо новые необходимые для внесения в государственный кадастр недвижимости сведения о земельном участке или земельных участках [1].**

В межевой план вклюаются сведения о:

1) земельных участках, образуемых при разделе, объединении, перераспределении земельных участков (преобразуемые (исходные) земельные участки) или выделе из земельных участков;

2) земельных участках, образуемых из земель, находящихся в государственной или муниципальной собственности;

3) земельных участках, из которых в результате выдела в счет доли (долей) вправе общей собственности образованы новые земельные участки, а также земельных участках, которые в соответствии с Земельным кодексом Российской Федерации и другими федеральными законами после раздела сохраняются в измененных границах, и ранее учтенных (до 1 марта 2008 г.) земельных участках, представляющих собой единое землепользование (измененные земельные участки);

4) земельных участках, в отношении которых осуществляются кадастровые работы по уточнению сведений ГКН о местоположении границ и (или) площади (уточняемые земельные участки).

Межевой план состоит из **текстовой и графической** частей, которые делятся на разделы, обязательные для включения в состав межевого плана, и разделы, включение которых в состав межевого плана зависит от вида кадастровых работ [4]. При этом в состав текстовой части межевого плана обязательно входят титульный лист и содержание.

К текстовой части межевого плана относятся следующие разделы:

1) исходные данные;

2) сведения о выполненных измерениях и расчетах;

3) сведения об образуемых земельных участках и их частях;

4) сведения об измененных земельных участках и их частях;

5) сведения о земельных участках, посредством которых обеспечивается доступ к образуемым или измененным земельным участкам;

6) сведения об уточняемых земельных участках и их частях;

7) сведения об образуемых частях земельного участка;

8) заключение кадастрового инженера;

9) акт согласования местоположения границы земельного участка.

К **графической** части межевого плана относятся следующие разделы:

1) схема геодезических построений;

2) схема расположения земельных участков;

3) чертеж земельных участков и их частей;

4) абрисы узловых точек границ земельных участков.

Обязательному включению в состав межевого плана независимо от вида кадастровых работ (за исключением случая подготовки межевого плана в отношении земельного участка, образуемого в результате объединения земельных участков) подлежат следующие разделы:

1) исходные данные;

2) сведения о выполненных измерениях и расчетах;

3) схема геодезических построений;

4) схема расположения земельных участков;

5) чертеж земельных участков и их частей.

В состав межевого плана, подготавливаемого в результате кадастровых работ по образованию земельного участка путем объединения земельных участков, включаются следующие разделы: "Исходные данные", "Сведения об образуемых земельных участках и их частях", "Сведения о земельных участках, посредством которых обеспечивается доступ к образуемым или измененным земельным участкам" и Чертеж.

Разделы "Сведения об образуемых земельных участках и их частях" и "Сведения о земельных участках, посредством которых обеспечивается доступ к образуемым или измененным земельным участкам" включаются в состав межевого плана, подготавливаемого в результате кадастровых работ по образованию земельных участков путем раздела, перераспределения или выдела.

Раздел "Сведения об измененных земельных участках и их частях" включается в состав межевого плана в случае, если межевой план подготовлен в результате кадастровых работ по образованию земельных участков путем:

1) выдела в счет доли (долей) в праве общей собственности на измененный земельный участок;

2) раздела исходного земельного участка (в случаях, установленных Земельным кодексом Российской Федерации и другими федеральными законами, либо в случае раздела земельного участка, представляющего собой единое землепользование).

Раздел "Сведения об уточняемых земельных участках и их частях" включается в состав межевого плана, подготавливаемого в результате кадастровых работ по уточнению сведений ГКН о местоположении границы и (или) площади земельного участка.

Раздел "Сведения об образуемых частях земельного участка" включается в состав межевого плана в случае, если кадастровые работы выполнялись в целях образования части (частей) существующего земельного участка и при этом не осуществлялось уточнение местоположения границы земельного участка или образование земельных участков. В иных случаях сведения о частях земельных участков включаются в состав следующих разделов межевого плана: "Сведения об образуемых земельных участках и их частях", "Сведения об измененных земельных участках и их частях", "Сведения об уточняемых земельных участках и их частях".

Раздел "Заключение кадастрового инженера" включается в состав межевого плана в следующих случаях:

1) в ходе кадастровых работ выявлены несоответствия кадастровых сведений о местоположении ранее установленных границ смежных земельных участков, границ муниципальных образований или населенных пунктов их фактическому местоположению, наличие которых является препятствием для постановки образуемых земельных участков на государственный кадастровый учет или для кадастрового учета изменений в отношении существующих земельных участков;

2) имеются неснятые возражения по поводу местоположения земельного

участка, выделяемого в счет доли (долей) в праве на земельный участок из состава земель сельскохозяйственного назначения, или возражения о местоположении границы земельного участка;

3) в иных случаях, в том числе, если по усмотрению лица, выполняющего кадастровые работы, необходимо дополнительно обосновать результаты кадастровых работ (например, необходимо обосновать размеры образуемых земельных участков).

Раздел "Абрисы узловых точек границ земельных участков" включается в состав межевого плана в случае, если кадастровые работы осуществлялись в целях образования земельных участков или уточнения местоположения границ земельных участков при соблюдении условий, указанных в пункте 87 Требований.

В зависимости от вида кадастровых работ в состав межевого плана может включаться приложение.

### **3.3. Формирование межевого плана: последовательность и требования к его подготовке**

Составные части межевого плана комплектуются в следующей последовательности: титульный лист, содержание, разделы текстовой части межевого плана, разделы графической части межевого плана, документы приложения (см. раздел 2). Именно в такой последовательности и рассмотрим формирование межевого плана для конкретного земельного участка, полученного в результате выноса в натуру проекта землеустройства (см. исходные данные). При этом приведем все основные требования, которым должны удовлетворять разделы межевого плана.

### **3.4. Общие требования**

Межевой план оформляется на бумажном носителе, либо на электронном носителе в виде электронного документа.

Межевой план, необходимый для представления в орган кадастрового учета заявления о постановке на кадастровый учет образуемых земельных участков, может быть оформлен в виде электронного документа, заверенного электронной цифровой подписью кадастрового инженера. Представление в орган кадастрового учета межевого плана на бумажном носителе в указанном случае не требуется.

Межевой план на бумажном носителе оформляется в количестве не менее двух экземпляров, один из которых предназначен для представления в орган кадастрового учета вместе с соответствующим заявлением, а второй и последующие экземпляры в соответствии с договором о выполнении кадастровых работ - для передачи заказчику кадастровых работ.

Межевой план на бумажном носителе должен быть прошит и скреплен подписью и оттиском печати кадастрового инженера.

Подпись и оттиск печати кадастрового инженера проставляются на титульном листе межевого плана и на обороте последнего листа межевого плана, а также в акте согласования местоположения границы земельного участка.

На титульном листе указывается дата подготовки окончательной редакции межевого плана кадастровым инженером (дата завершения кадастровых работ).

Отметка о поступлении в орган кадастрового учета межевого плана, оформленного на бумажном носителе, заполняется на титульном листе межевого плана специалистом органа

кадастрового учета при регистрации заявления и необходимых для кадастрового учета документов.

Оформление межевого плана на бумажном носителе может производиться с применением средств компьютерной графики, а также комбинированным способом.

Внесение текстовых сведений вручную (от руки) производится разборчиво тушью, чернилами или пастой синего цвета. Опечатки, подчистки, приписки, зачеркнутые слова и иные неоговоренные исправления не допускаются. Все исправления в межевом плане должны быть заверены подписью (с указанием фамилии и инициалов) и оттиском печати кадастрового инженера.

Оформление карандашом разделов межевого плана, в том числе входящих в состав графической части, не допускается. Все записи, за исключением оговоренных случаев, производятся на русском языке. Числа записываются арабскими цифрами.

Межевой план оформляется на листах формата А4. Разделы "Схема геодезических построений", "Схема расположения земельных участков" и Чертеж могут оформляться на листах больших форматов.

Нумерация листов межевого плана является сквозной в пределах документа.

Документы, включаемые в состав Приложения, не нумеруются.

Если сведения не умещаются на одном листе какого-либо раздела, допускается размещать их на нескольких листах, либо на обороте соответствующего листа. В указанном случае на каждом листе, либо на каждой странице соответствующего раздела воспроизводятся следующие сведения: слова "Межевой план" и название соответствующего раздела межевого плана.

Если разделы межевого плана размещены на листах с оборотом, при заполнении реквизита "Лист № \_\_\_\_" соответствующего раздела межевого плана дополнительно через запятую приводится номер страницы.

Общее количество листов межевого плана, включая количество листов документов Приложения, указывается на титульном листе.

Межевой план оформляется в виде одного документа в случае, если:

- в результате раздела одного исходного (измененного) земельного участка образуются один или одновременно несколько земельных участков;
- в результате перераспределения нескольких исходных земельных участков образуются несколько земельных участков;
- в результате выдела в счет доли (долей) в праве общей собственности на измененный земельный участок образуются один или одновременно несколько земельных участков;
- одновременно образуются земельный участок (земельные участки) и части земельного участка (земельных участков) либо одновременно с образованием земельных участков уточняются сведения о существующих частях исходных земельных участков;
- одновременно образуются несколько частей одного земельного участка;
- одновременно уточняется местоположение границы земельного участка и уточняются сведения о частях земельного участка;
- одновременно образуются один или несколько земельных участков и в результате таких кадастровых работ уточнено описание местоположения границ смежных с ними земельных участков.

Если образование земельных участков сопровождалось проведением кадастровых работ по уточнению местоположения границы исходного (измененного) земельного участка, оформляются: межевой план по уточнению местоположения границы земельного участка и межевой план по образованию земельных участков.

Незаполненные реквизиты разделов текстовой части межевого плана не исключаются, в таких реквизитах проставляется знак "-" (прочерк).

Межевой план составляется на основе сведений ГКН об определенном земельном участке (кадастровой выписки) и (или) сведений об определенной территории (кадастрового плана территории). При необходимости для подготовки межевого плана могут быть исполь-

зованы картографические материалы и (или) землеустроительная документация, хранящаяся в государственном фонде данных, полученных в результате проведения землеустройства.

В случаях, предусмотренных федеральными законами, для подготовки межевого плана используются:

- 1) документы градостроительного зонирования (правила землепользования и застройки);
- 2) нормативные правовые акты, устанавливающие предельные (максимальные и минимальные) размеры земельных участков;
- 3) документация по планировке территории (проекты межевания территорий);
- 4) утвержденные органами местного самоуправления схемы расположения земельных участков на кадастровых планах или кадастровых картах соответствующих территорий;
- 5) утвержденные в установленном порядке проекты границ земельных участков, проекты организаций и застройки территорий садоводческих, огороднических или дачных некоммерческих объединений граждан, проекты перераспределения сельскохозяйственных угодий и иных земель сельскохозяйственного назначения;
- 6) утвержденные в установленном порядке материалы лесоустройства;
- 7) решения о предварительном согласовании мест размещения объектов, решения о предоставлении земельных участков, иные документы о правах на земельные участки;
- 8) вступившие в законную силу судебные акты;
- 9) иные предусмотренные законодательством документы.

При выполнении кадастровых работ по выделу земельных участков в счет доли (долей) в праве общей собственности на земельный участок из состава земель сельскохозяйственного назначения межевой план подготавливается с учетом требований

Федерального закона от 24 июля 2002 г. № 131-ФЗ "Об обороте земель сельскохозяйственного назначения" [5] на основе следующих документов:

- 1) протокола общего собрания участников долевой собственности на земельный участок из состава земель сельскохозяйственного назначения об утверждении границ части такого земельного участка, предназначеннной для выделения земельных участков в счет земельных долей, в том числе для выделения в первоочередном порядке;
- 2) направленного участникам долевой собственности с соблюдением сроков, установленных Законом об обороте, извещения о намерении выделить земельный участок в счет земельной доли, содержащего описание местоположения такого земельного участка;
- 3) экземпляра печатного издания, в котором опубликовано сообщение, содержащее описание местоположения выделяемого в счет земельной доли земельного участка;
- 4) вступившего в законную силу судебного акта (если основанием для возникновения гражданских прав и обязанностей в отношении земельного участка является такой акт);
- 5) документа, свидетельствующего о разрешении в порядке, установленном Законом об обороте, спора о местоположении земельного участка, выделяемого в счет доли (долей) в праве на земельный участок из состава земель сельскохозяйственного назначения (если имел место соответствующий спор).

Если межевой план оформляется в результате кадастровых работ по уточнению местоположения границы земельного участка или в результате кадастровых работ по образованию земельных участков уточнено местоположение границ смежных с ними земельных участков, в состав Приложения включаются:

- 1) в случаях, установленных частью 3 статьи 40 Закона [1], - документы, свидетельствующие о соблюдении установленного Законом порядка извещения заинтересованных лиц о проведении собрания о согласовании местоположения границы земельного участка (например, расписки в получении извещений о проведении собрания о согласовании местоположения границы, уведомления о вручении таких извещений, копии страницы печатного издания, содержащей извещение о проведении собрания о согласовании местоположения границы зе-

мельного участка, и первого листа, содержащего реквизиты такого печатного издания, и т.д.);

2) копии нотариально удостоверенных доверенностей, выданных лицами, указанными в части 3 статьи 39 Закона [1], и подтверждающих полномочия их представителей на участие в согласовании, а в случаях, установленных частью 4 статьи 39 Закона [1], - копии иных документов, подтверждающих полномочия лиц, участвующих в согласовании. При этом полномочия представителя юридического лица, который вправе представлять интересы юридического лица без доверенности, подтверждаются выпиской из Единого государственного реестра юридических лиц, а полномочия представителей органов государственной власти или органов местного самоуправления подтверждаются актом соответствующего органа государственной власти или органа местного самоуправления;

3) оформленные в письменном виде обоснованные возражения заинтересованных лиц по поводу местоположения границы земельного участка (при наличии таких возражений);

4) документы, свидетельствующие о снятии возражений о местоположении границы земельного участка, или копии документов о разрешении земельного спора (при наличии возражений о местоположении границы земельного участка или если имел место соответствующий земельный спор).

В случаях, предусмотренных Земельным кодексом Российской Федерации, в приложение к межевому плану, подготовленному в результате кадастровых работ по образованию земельных участков, включается оформленное в письменной форме согласие землепользователей, землевладельцев, арендаторов, залогодержателей исходных земельных участков на образование из них земельных участков.

Если при подготовке межевого плана использованы документы, указанные в подпунктах 4, 5, 7 и 8 пункта 23 и пункте 24 Требований [4], копии таких документов включаются в состав Приложения. При этом вместо экземпляра печатного издания, в котором опубликовано сообщение, содержащее описание местоположения земельного участка, выделяемого в счет доли (долей) в праве на земельный участок из состава земель сельскохозяйственного назначения, в состав Приложения включаются копия страницы такого печатного издания, содержащей описание местоположения земельного участка, и копия первого листа, содержащего реквизиты печатного издания.

Вместо проектов организаций и застройки территорий садоводческих, огороднических или дачных некоммерческих объединений граждан, а также проектов перераспределения сельскохозяйственных угодий и иных земель сельскохозяйственного назначения в состав Приложения могут быть включены извлечения из данных документов либо копии их отдельных составных частей, в том числе фрагменты графических изображений и т.д.

Копии документов, включаемых в Приложение, заверяются подписью (с указанием фамилии и инициалов) и оттиском печати кадастрового инженера.

В случае, если в результате кадастровых работ сохраняются неснятые возражения о местоположении границы земельного участка или возражения о местоположении земельного участка, выделяемого в счет доли (долей) в праве на земельный участок из состава земель сельскохозяйственного назначения, межевой план оформляется для передачи заказчику кадастровых работ в целях снятия вышеизложенных возражений в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

При заполнении реквизитов текстовой части межевого плана обозначение образуемого земельного участка указывается в виде: кадастрового номера исходного (измененного) земельного участка, двоеточия и сочетания заглавных букв русского алфавита "ЗУ" с числом, записанным арабскими цифрами (например, 19:05:010203:123:ЗУ1), - в случае подготовки межевого плана в резуль-

тате кадастровых работ по образованию земельных участков путем раздела и выдела; двоеточия и сочетания заглавных букв русского алфавита "ЗУ" с числом, записанным арабскими цифрами (например, :ЗУ1), - в случае подготовки межевого плана в результате кадастровых работ по образованию земельных участков путем перераспределения, а также в случае образования земельного участка из земель, находящихся в государственной или муниципальной собственности.

При заполнении реквизитов текстовой части межевого плана обозначение образуемой части образуемого земельного участка указывается в виде обозначения образуемого земельного участка, наклонной черты и сочетания строчных букв русского алфавита "чзу" с числом, записанным арабскими цифрами (например, 19:05:010203:123:ЗУ5/чзу1 или :ЗУ5/чзу1).

При заполнении реквизитов текстовой части межевого плана обозначение образуемой части измененного или уточняемого земельного участка, а также обозначение образуемой части в случае проведения кадастровых работ исключительно с целью образования части земельного участка указываются в виде кадастрового номера такого

земельного участка, наклонной черты и сочетания строчных букв русского алфавита "чзу" с числом, записанным арабскими цифрами (например, 19:05:010203:123/чзу1).

### **3.5. Требования к оформлению текстовой части межевого плана**

#### **Титульный лист**

Титульный лист содержит информацию о виде выполненных кадастровых работах, их цели, сведений о заказчике кадастровых работ и сведений о кадастровом инженере.

Виды выполненных кадастровых работ на титульном листе межевого плана приводятся в виде связного текста, например: «Межевой план подготовлен в результате выполнения кадастровых работ в связи с:

образованием земельного участка путем объединения земельных участков с кадастровыми номерами \_\_\_\_\_;

образованием \_\_\_\_\_ (указывается количество) земельных участков путем раздела земельного участка с кадастровым номером \_\_\_\_\_, расположенного \_\_\_\_\_ (указывается адрес или местоположение земельного участка);

образованием \_\_\_\_\_ (указывается количество) земельных участков путем перераспределения земельных участков с кадастровыми номерами \_\_\_\_\_;

образованием \_\_\_\_\_ (указывается количество) земельных участков путем перераспределения земельных участков с \_\_\_\_\_ ».

В отношении всех земельных участков, образуемых в результате перера спределения, составляется Протокол. В Протоколе приводятся кадастровые но мера и площади исходных земельных участков, участвующих в перераспре

делении. В случае, если при перераспределении земельные участки образуются из земель, находящихся в государственной или муниципальной собственности, в Протоколе указываются: номер кадастрового квартала, в границах которого располагаются указанные земли, их категория и площадь.

Протокол должен содержать описание последовательности образования земельных участков (раздел исходных земельных участков на части, а затем объединение таких частей в целях образования новых земельных участков).

При этом для обозначения в Протоколе и на Чертеже частей исходных земельных участков, включаемых в состав образуемых земельных участков, применяются: двоеточие, номер исходного земельного участка в кадастровом квартале, двоеточие, сочетание

строчной буквы "п" русского алфавита и числа, записанного арабскими цифрами (например, :123:п1).

Для обозначения в Протоколе и на Чертеже территорий, включаемых в состав образуемых земельных участков, из земель, находящихся в государственной или муниципальной собственности, применяются: двоеточие, сочетание строчной буквы "п" русского алфавита и числа, записанного арабскими цифрами (например, :п1).

Для всех одновременно образуемых частей каждого исходного земельного участка применяется сквозная нумерация (например, от :123:п1 до :123:пi).

В случае, если среди земельных участков, участвующих в перераспределении, встречаются земельные участки с одинаковыми номерами в пределах соответствующего кадастрового квартала, в качестве обозначения частей таких исходных земельных участков, включаемых в состав образуемых земельных участков, применяются: двоеточие, номер кадастрового квартала в кадастровом районе, двоеточие, номер исходного земельного участка в кадастровом квартале, двоеточие, сочетание строчной буквы "п" русского алфавита и числа, записанного арабскими цифрами (например, :010203:123:п1).

В Протоколе состав образуемых земельных участков приводится в виде совокупности частей исходных земельных участков и (или) территорий, входящих в состав земель, находящихся в государственной или муниципальной собственности (например, :ЗУ1 = :123:п1 + :15:п6 + :98:п4 или :ЗУ1 = :п1 + :123:п1).

Дополнительно в Протоколе указываются площади частей исходных земельных участков и (или) территорий, входящих в состав земель, находящихся в государственной или муниципальной собственности и включаемых в состав образуемых земельных участков (например, :ЗУ1 = 456 м<sup>2</sup> + 178 м<sup>2</sup> + 996 м<sup>2</sup>).

Реквизит "Цель кадастровых работ" титульного листа межевого плана заполняется, если образование земельных участков связано с выделом земельных участков в счет доли (долей) в праве на земельный участок из состава земель сельскохозяйственного назначения в целях осуществления видов деятельности в соответствии с пунктом 1 статьи 4 Закона об обороте.

На титульном листе межевого плана приводятся сведения о заказчике

кадастровых работ:

в отношении физического лица - фамилия, имя, отчество (отчество указывается при наличии);

в отношении юридического лица, органа государственной власти, органа местного самоуправления, иностранного юридического лица - полное наименование. В отношении иностранного юридического лица дополнительно указывается страна регистрации (инкорпорации).

На титульном листе межевого плана приводится подпись заказчика (с указанием фамилии и инициалов), осуществлявшего приемку кадастровых работ, с указанием даты приемки.

В случае, если заказчиком кадастровых работ является юридическое лицо, на титульном листе приводится подпись представителя юридического лица, органа государственной власти, органа местного самоуправления, иностранного юридического лица с расшифровкой подписи в виде фамилии и инициалов представителя и занимаемой должности.

Подпись представителя органа государственной власти, органа местного самоуправления, российского или иностранного юридического лица, имеющего право действовать от их имени без доверенности, заверяется оттиском печати органа государственной власти, органа местного самоуправления, российского или иностранного юридического лица.

В случае подготовки межевого плана лицом, имеющим право осуществлять работы по территориальному землеустройству, на титульном листе вместо номера квалификационного аттестата кадастрового инженера приводится основной государственный регистрационный номер юридического лица, а в отношении физического лица - индивидуальный номер налогоплательщика.

Если таким лицом является юридическое лицо, в строке, предусмотренной для внесения сведений о фамилии, имени и отчестве кадастрового инженера, после указания таких сведений о лице, имеющем право действовать от имени юридического лица без доверенности, приводится полное наименование такого юридического лица.

Текст (содержание, реквизиты) титульного листа межевого плана должен размещаться на одном листе. Допускается размещать описание видов выполненных кадастровых работ и (или) цели кадастровых работ на дополнительном листе. При этом в соответствующем реквизите титульного листа приводится запись "приведено на дополнительном листе". Такой дополнительный лист включается в состав межевого плана после титульного листа.

### **3.6. Исходные данные**

Раздел «Исходные данные» межевого плана содержит следующие сведения:

1. О документах, использованных при составлении межевого плана;
2. Сведения о геодезической основе, использованной при подготовке межевого плана;

3. Сведения о средствах измерений;
4. Сведения о наличии зданий, сооружений, объектов незавершенного строительства на исходных или измененных земельных участках;
5. Сведения о частях исходных, измененных или уточняемых земельных участков.

В таблицу реквизита "1" раздела "Исходные данные" построчно вносятся сведения о документах, на основании которых подготовлен межевой план, а также о документах, использованных при подготовке межевого плана. Первыми в таблицу включаются сведения о документах, на основании которых подготовлен межевой план.

В отношении использованных при подготовке межевого плана картографических материалов дополнительно к основным реквизитам документов указываются: масштаб соответствующего картографического произведения, дата его создания и дата последнего обновления.

В реквизите "2" раздела "Исходные данные" указываются сведения о государственной геодезической сети или опорной межевой сети, которые применялись при выполнении кадастровых работ. При этом значения координат пунктов опорной межевой сети, государственной геодезической сети или координат характерных точек границ земельных участков в межевом плане указываются в метрах с округлением до 0,01 метра. Значение площади земельных участков (частей земельных участков) в межевом плане указывается в квадратных метрах с округлением до 1 квадратного метра, а значения горизонтальных проложений - в метрах с округлением до 0,01 метра.

Реквизит "4" раздела "Исходные данные", строка "6" реквизита "4" раздела "Сведения об образуемых земельных участках и их частях", строка "2" реквизита "1" раздела "Сведения об измененных земельных участках и их частях", строка "5" реквизита "4" раздела "Сведения об уточняемых земельных участках и их частях" заполняются при наличии на исходном или измененном земельном участке объектов недвижимости, сведения о которых содержатся в ГКН.

В случае, если договором подряда на выполнение кадастровых работ предусмотрено составление межевого плана, включающего сведения о частях земельного участка, занятых зданиями, сооружениями или объектами незавершенного строительства, реквизит "4" раздела "Исходные данные" заполняется независимо от наличия в ГКН сведений о таких объектах недвижимости. В данном случае в реквизите "4" раздела "Исходные данные" указываются: наименование (вид) расположенных на земельном участке объектов недвижимости и данные, позволяющие идентифицировать такие объекты (например, государственный учетный номер, присвоенный объекту недвижимости органом (организацией) по государственному техническому учету и (или) технической инвентаризации, условный номер, присвоенный органом, осуществившим государственную регистрацию права на такой объект, и т.д.).

Реквизит "5" раздела "Исходные данные" межевого плана заполняется при наличии в ГКН сведений о поставленных на государственный кадастровый учет частях исходного, измененного или уточняемого земельного участка.

Если измененным земельным участком является ранее учтенный земельный участок, представляющий собой единое землепользование, вместо учетных номеров частей земельного участка при заполнении реквизита "5" раздела "Исходные данные" приводятся кадастровые номера входящих в состав единого землепользования земельных участков.

В реквизите "1" раздела "Сведения о выполненных измерениях и расчетах" межевого плана указывается метод определения координат характерных точек границ земельных участков и их частей, который применялся при осуществлении кадастровых работ. Выбор метода определения координат характерных точек границ земельных участков и их частей зависит от нормативной точности определения таких координат, установленной для земельных участков определенного целевого назначения и разрешенного использования.

В зависимости от использованных методов определения координат характерных точек границ земельных участков в графе "3" реквизита "1" раздела "Сведения о выполненных измерениях и расчетах" указываются:

- 1) геодезический метод (например, метод триангуляции, полигонометрии, трилатерации, метод прямых, обратных или комбинированных засечек и иные геодезические методы);
- 2) метод спутниковых геодезических измерений (определений);
- 3) фотограмметрический метод;
- 4) картометрический метод.

В случае, если координаты характерных точек границы земельного участка определялись несколькими методами, в таблицу реквизита "1" раздела "Сведения о выполненных измерениях и расчетах" вносятся наименования всех примененных методов определения координат характерных точек границы земельного участка с указанием обозначений характерных точек границы.

Формулы, использованные для расчета средней квадратической погрешности положения характерных точек границ земельных участков (частей земельных участков) ( $M_t$ ), а также для расчета предельно допустимой погрешности определения площади земельных участков (частей земельных участков) ( $\Delta_{\text{ПР}}$ ) указываются в соответствии с требованиями, определенными органом нормативно-правового регулирования в сфере кадастровых отношений в соответствии с частью 7 статьи 38 Закона.

В случае, если для определения координат характерных точек границы земельного участка и (или) части земельного участка применялись различные методы либо координаты характерных точек границы земельного участка определены с различной точностью, в графу "3" реквизита "2", а также в графу "4" реквизита "3" раздела "Сведения о выполненных измерениях и расчетах" соответствующие формулы вносятся построчно с указанием обозначений характерных точек границ земельных участков (частей земельных участков).

### 3.8 Сведения об образуемых земельных участках и их частях

Реквизиты раздела "Сведения об образуемых земельных участках и их частях" представляют собой таблицы, количество которых должно соответствовать количеству образуемых земельных участков.

Сведения о каждой части образуемого земельного участка в таблице реквизита "3" отделяются строкой, предназначеннной для включения сведений об идентификаторе части (учетном номере или обозначении части земельного участка).

В графы "Обозначение характерных точек границы" разделов текстовой части межевого плана вносятся обозначения на Чертеже характерных точек границы земельного участка или части земельного участка начиная с точки,

расположенной в северо-западной части Чертежа по часовой стрелке. Список характерных точек границы должен завершаться обозначением начальной точки.

При этом в качестве обозначений характерных точек границ земельных участков и их частей используются:

- для точек, местоположение которых не изменилось или было уточнено в результате кадастровых работ, - число, записанное арабскими цифрами;

- для новых точек - сочетание строчной буквы "н" русского алфавита и числа, записанного арабскими цифрами (например, н1).

Для новых характерных точек границ земельных участков и частей земельных участков, сведения о которых включены в межевой план, применяется сквозная нумерация.

В случае, если граница земельного участка представляет собой несколько замкнутых контуров, в таблицу реквизита "1" раздела "Сведения об образуемых земельных участках и их частях", а также таблицу реквизита "3" раздела "Сведения об уточняемых земельных участках и их частях" вносятся сведения обо всех характерных точках границы. При этом описание местоположения каждого контура отделяется в таблице незаполняемой строкой.

Графа "Описание закрепления точки" разделов текстовой части межевого плана заполняется в отношении новых точек границ земельных участков и существующих точек границ земельных участков, местоположение которых уточнено в результате кадастровых работ, в случае, если такие точки закреплены долговременными объектами.

В графы "Описание прохождения части границы" разделов текстовой части межевого плана в виде связного текста заносится описание прохождения отдельных частей границы земельного участка, если такие части границы совпадают с местоположением внешних границ природных объектов и (или) объектов искусственного происхождения, в том числе линейных объектов, сведения о которых содержатся в ГКН.

Реквизит "3" раздела "Сведения об образуемых земельных участках и их частях", реквизит "3" раздела "Сведения об измененных земельных участках и их частях", реквизит "3" раздела "Сведения об уточняемых земельных участках и их частях" и реквизит "1" раздела "Сведения об образуемых частях земельного участка" межевого плана заполняются в отношении образуемых частей земельных участков или в отношении существующих частей земельных участков, если в результате кадастровых работ уточнено местоположение границы части земельного участка.

Графа "Примечание" разделов текстовой части межевого плана заполняется в случае, если граница части земельного участка совпадает с границей земельного участка. В данном случае в соответствующей строке графы "Примечание" указывается обозначение характерной точки границы земельного участка.

Сведения об адресе земельного участка вносятся в реквизит "4" раздела "Сведения об образуемых земельных участках и их частях" на основании акта

органа государственной власти или органа местного самоуправления, уполномоченных присваивать адреса земельным участкам. Заверенная кадастровым инженером копия такого акта помещается в Приложение.

При отсутствии присвоенного в установленном порядке адреса земельного участка в соответствующую строку реквизита "4" вносится описание местоположения земельного участка с указанием наименования субъекта Российской Федерации, муниципального образования, населенного пункта, улицы (проспекта, шоссе, переулка, бульвара и т.д.).

По желанию заказчика кадастровых работ описание местоположения земельного участка, при наличии на нем объекта недвижимого имущества, дополнительно может включать:

слова "На земельном участке расположен"; вид объекта недвижимого имущества (здание, сооружение, объект незавершенного строительства);

кадастровый или иной номер такого объекта (при наличии);  
адрес такого объекта (при наличии).

Если земельный участок расположен в границах территории садоводческого, огороднического или дачного некоммерческого объединения граждан, в описании местоположения земельного участка дополнительно указывается наименование такого некоммерческого объединения.

В отношении лесных участков дополнительно в описании местоположения указываются: наименование лесничества и лесопарка, номера лесных кварталов, к которым относится указанный участок (если такие номера имеются).

Сведения о категории земель образуемого земельного участка в реквизите "4" раздела "Сведения об образуемых земельных участках и их частях" должны соответствовать сведениям ГКН о категории земель исходного земельного участка, а в случае образования земельного участка из находящихся в государственной или муниципальной собственности земель - сведениям, содержащимся в документе, подтверждающем в соответствии с федеральным законом принадлежность данного земельного участка к определенной категории земель (заверенная кадастровым инженером копия такого документа включается в состав Приложения).

В отношении лесных участков дополнительно к сведениям о категории земель при наличии приводится информация о целевом назначении лесов - защитные леса (категория защитных лесов), эксплуатационные леса или резервные леса. Вид разрешенного использования образуемых земельных участков должен соответствовать сведениям ГКН о виде разрешенного использования исходного земельного участка, за исключением случаев, установленных законодательством Российской Федерации.

В таких случаях вид разрешенного использования образуемого земельного участка указывается в реквизите "4" раздела "Сведения об образуемых земельных участках и их частях" в соответствии с декларацией заинтересованного лица о выбранном виде разрешенного использования земельного участка на основании градостроительного регламента либо на основании иного акта органа государственной власти или органа местного самоуправления, определяющего

вид разрешенного использования образуемого земельного участка (заверенная кадастровым инженером копия документа, в соответствии с которым сведения о разрешенном использовании земельного участка внесены в межевой план, включается в состав Приложения).

Если в соответствии с законодательством Российской Федерации устанавливается дополнительное наименование земельного участка (например, лесной участок, приусадебный земельный участок и т.п.), после сведений о виде разрешенного использования земельного участка в соответствующей строке реквизита "4" дополнительно указывается такое наименование.

Предельные минимальный и максимальный размеры, соответствующие виду разрешенного использования земельного участка, в реквизите "4" раздела "Сведения об образуемых земельных участках и их частях" и реквизите "4" раздела "Сведения об уточняемых земельных участках и их частях" указываются в соответствии с градостроительным регламентом, законом субъекта Российской Федерации, нормативным правовым актом органа местного самоуправления, утвержденными в установленном порядке нормами отвода земель. При отсутствии указанных актов в соответствующих реквизитах проставляется прочерк.

Реквизит "5" раздела "Сведения об образуемых земельных участках и их частях", реквизит "2" раздела "Сведения об измененных земельных участках и их частях", реквизит "5" раздела "Сведения об уточняемых земельных участках и их частях" и реквизит "2" раздела "Сведения об образуемых частях земельного участка" заполняются в отношении существующих частей земельных участков, которые сохраняются в прежних либо уточняемых границах на образуемых, измененных или уточняемых земельных участках, а также в отношении образуемых частей земельных участков. При этом графа "+/- ДельтаP, м<sup>2</sup>" заполняется в отношении образуемых частей земельных участков, а также в случае, если в результате уточнения местоположения границы существующей части земельного участка изменилась ее площадь.

Графа "Характеристика части" разделов текстовой части межевого плана заполняется на основании:

сведений ГКН - в отношении существующих частей земельных участков, которые сохраняются в прежних либо уточняемых границах на образуемых, измененных или уточняемых земельных участках; актов органов государственной власти или органов местного самоуправления, договоров, вступивших в законную силу судебных актов - в отношении образуемых частей земельных участков.

В данном случае заверенные кадастровым инженером копии таких документов включаются в состав Приложения.

Если образование части земельного участка связано с наличием на земельном участке, находящемся в государственной или муниципальной собственности, объектов недвижимости, в графе "Характеристика части" указываются:

слова "Часть земельного участка занята объектом недвижимости"; сведения об объекте недвижимости, включенные в реквизит "4" раздела "Исходные данные" межевого плана в соответствии с пунктом 41 Требований [4]. Если

образование части земельного участка связано с обеспечением доступа к землям (земельным участкам) общего пользования, в графу "Характеристика части" разделов текстовой части межевого плана вносятся:

слова "Часть земельного участка образована в целях обеспечения земельного участка \_\_\_\_\_ (указывается его кадастровый номер или обозначение) доступом к землям (земельным участкам) общего пользования".

В случае если исходный (измененный) земельный участок находится в государственной или муниципальной собственности или земельный участок образуется из земель, находящихся в государственной или муниципальной собственности, либо смежный земельный участок, посредством которого обеспечивается доступ к землям (земельным участкам) общего пользования, находится в государственной или муниципальной собственности, сведения об обеспечении образуемых (измененных) земельных участков доступом к земельным участкам общего пользования в межевой план вносятся на основании соответствующего акта органа государственной власти или органа местного самоуправления (утвержденных в установленном порядке схем расположения земельных участков на кадастровых планах или кадастровых картах соответствующих территорий, проектов границ земельных участков, актов об установлении сервитутов и т.п.). Копии таких документов, заверенные кадастровым инженером, включаются в Приложение.

### **3.9. Сведения о земельных участках, посредством которых обеспечивается доступ к образуемым или измененным земельными участками**

Сведения об обеспечении образуемых (измененных) земельных участков доступом к земельным участкам общего пользования посредством ограничения прав правообладателей смежных земельных участков включаются в межевой план на основании соответствующих договоров либо соглашений, заключаемых между собственниками земельных участков, либо лицами, которым такие земельные участки предоставлены на праве пожизненного наследуемого владения или праве постоянного (бессрочного) пользования. Копии таких документов, заверенные кадастровым инженером, включаются в Приложение.

Если образуемый (измененный) земельный участок имеет непосредственный доступ к землям или земельным участкам общего пользования, в графе "3" раздела "Сведения о земельных участках, посредством которых обеспечивается доступ к образуемым или измененным земельным участкам" указываются слова "земли (земельные участки) общего пользования".

Если ограничение (обременение) права установлено или устанавливается в отношении всего земельного участка (в том числе в связи с обеспечением доступа к земельным участкам или землям общего пользования), сведения о содержании указанного ограничения (обременения) права приводятся в строке "Иные сведения" реквизита "4" раздела "Сведения об образуемых земельных участках и их частях", реквизита "1" раздела "Сведения об измененных земельных участках и их частях", реквизита "4" раздела "Сведения об уточняемых земельных участках и их частях".

### **3.10. Требования к оформлению графической части межевого плана**

Графическая часть межевого плана оформляется на основе сведений кадастрового плана соответствующей территории или кадастровой выписки о соответствующем земельном участке, указанных в составе раздела "Исходные данные".

При подготовке графической части межевого плана могут быть использованы:

- землеустроительная документация;
- лесоустроительная документация;
- документы градостроительного зонирования;
- документация по планировке территории (проекты межевания территорий);
- картографические материалы.

Для оформления графической части межевого плана применяются специальные условные знаки в соответствии с приложением к Требованиям [4]. Графическая часть межевого плана оформляется в отношении всех одновременно образуемых земельных участков и частей земельных участков.

Если межевой план подготовлен в результате кадастровых работ по уточнению местоположения границы и (или) площади земельного участка, в разделах "Схема расположения земельных участков" и "Чертеж земельных участков и их частей" отображаются границы всех земельных участков, сведения ГКН о которых подлежат уточнению.

Раздел "Схема геодезических построений" оформляется в соответствии с материалами измерений, содержащими сведения о геодезическом обосновании кадастровых работ.

Раздел "Схема расположения земельных участков" (далее - Схема) оформляется на основе разделов кадастрового плана территории или кадастровой выписки соответствующего земельного участка, содержащих картографические изображения, либо с использованием картографического материала.

Схема предназначена для отображения местоположения земельных участков относительно смежных земельных участков, границ кадастрового деления (для земельных участков, занятых протяженными объектами), природных объектов и (или) объектов искусственного происхождения (если отдельные части границы земельного участка совпадают с местоположением внешних границ таких объектов и сведения о таких объектах содержатся в ГКН), земельных участков или земель общего пользования.

На Схеме отображаются:

- границы муниципальных образований и (или) границы населенных пунктов (при необходимости);
- границы кадастрового деления (если земельный участок располагается в нескольких кадастровых кварталах либо земельный участок примыкает к границе кадастрового деления).

В случае подготовки межевого плана в результате кадастровых работ по

образованию земельных участков дополнительно на Схеме отображаются земельные участки или земли общего пользования (допускается схематично отображать местоположение улиц, дорог общего пользования, парков, скверов и т.п.).

Чертеж оформляется в масштабе, обеспечивающем читаемость местоположения характерных точек границ земельных участков. При этом он составляется таким образом, чтобы в поле его изображения отображались все образуемые либо уточняемые земельные участки, а также части земельных участков. Допускается показывать местоположение отдельных характерных точек границ (частей границ) в виде выносок или врезок, оформляемых на отдельных листах в составе Чертежа. На Чертеже отображаются:

местоположение существующих, новых и прекращающих существование характерных точек границ, а также частей границ; обозначения земельных участков, частей земельных участков и характерных точек границ.

При оформлении Чертежа обозначение земельных участков приводится в виде:

- двоеточия и номера земельного участка в кадастровом квартале (например, :123) - для исходных, измененных и уточняемых земельных участков;

- двоеточия, номера земельного участка в кадастровом квартале, двоеточия и сочетания заглавных букв русского алфавита "ЗУ" с числом, записанным арабскими цифрами (например, :123:ЗУ1), - для земельных участков, образуемых путем раздела и выдела;

- двоеточия и сочетания заглавных букв русского алфавита "ЗУ" с числом, записанным арабскими цифрами (например, :ЗУ1), - для земельных участков, образуемых путем перераспределения, а также в случае образования земельного участка из земель, находящихся в государственной или муниципальной собственности.

При оформлении Чертежа обозначение частей земельных участков приводится в виде: двоеточия, номера земельного участка в кадастровом квартале, наклонной черты и номера части земельного участка (например, :123/5) - для существующих частей земельных участков;

- двоеточия, номера земельного участка в кадастровом квартале, наклонной черты и сочетания строчных букв русского алфавита "чзу" с числом, записанным арабскими цифрами (например, :123/чзу1), - для образуемых частей измененных и уточняемых земельных участков, а также образуемых частей земельных участков при выполнении кадастровых работ исключительно в целях образования частей земельных участков;

- двоеточия, сочетания заглавных букв русского алфавита "ЗУ" с арабской цифрой, наклонной черты и сочетания строчных букв русского алфавита "чзу" с числом, записанным арабскими цифрами (например, :ЗУ1/чзу1), - для образуемых частей земельных участков, образуемых в результате перераспределения, или земельных участков, образуемых из земель, находящихся в государственной или муниципальной собственности.

Обозначение исходных земельных участков, прекращающих существов

ание частей земельных участков и прекращающих существование характерных точек границ, на Чертеже отображается курсивом с подчеркиванием, за исключением случая изготовления Чертежа методом копирования изображения выписки из государственного кадастра недвижимости. В последнем случае перечисленные обозначения помещаются в рамку.

В случае, если граница земельного участка представляет собой несколько замкнутых контуров, на Чертеже каждый такой контур идентифицируется соответствующим обозначением земельного участка, а в условных знаках Чертежа указывается общее количество контуров границ земельного участка.

В случае, если межевой план оформляется в результате кадастровых работ по уточнению местоположения границы земельного участка или в результате кадастровых работ по образованию земельных участков уточнено местоположение границ смежных земельных участков, на обороте Чертежа оформляется акт согласования местоположения границы земельного участка (далее - Акт согласования). В Акте согласования указываются реквизиты документов, удостоверяющих личность заинтересованных лиц, указанных в части 3 статьи 39 Закона [1], либо их представителей. При этом копии таких документов в состав Приложения не включаются. В отношении представителя юридического лица дополнительно указывается его должность. При участии в согласовании местоположения границы земельного участка представителя заинтересованного лица в Акте согласования после указания его фамилии и инициалов приводятся слова "по доверенности", указываются наименование и реквизиты документа, подтверждающего полномочия представителя, в том числе указывается норма федерального закона - если полномочия представителя основаны на указании федерального закона. В случае, если полномочия юридического лица представлены лицом, имеющим право действовать от имени юридического лица без доверенности, в Акте согласования вместо реквизитов доверенности приводятся реквизиты выписки из Единого государственного реестра юридических лиц.

В графе "Способ и дата извещения" Акта согласования указываются:

- 1) слова "извещение вручено под расписку" и дата вручения;
- 2) слова "извещение направлено почтовым отправлением с уведомлением" и дата вручения;
- 3) слова "извещение опубликовано в порядке, предусмотренном частью 8 статьи 39 Закона", а также источник и дата опубликования.

В случае, если извещение о проведении собрания о согласовании местоположения границы земельного участка было направлено почтовым отправлением, а затем опубликовано в порядке, предусмотренном частью 8 статьи 39 Закона [1], в Акте согласования указывается последний по дате способ извещения. Если надлежащим образом извещенное заинтересованное лицо или его представитель в установленный срок в письменной форме представили обоснованные возражения о местоположении границы земельного участка, содержание таких возражений указывается кадастровым инженером в Акте согласования. Представленные в письменной форме возражения включаются в Приложение. При наличии обоснованных возражений о местоположении границы такие

возражения должны быть сняты либо путем проведения повторного согласования местоположения границы (отдельной характерной точки или части границы), либо в порядке, предусмотренном законодательством Российской Федерации для разрешения земельных споров. В данном случае оформляется новая редакция Чертежа, на обороте которого допускается приводить Акт согласования, содержащий сведения о согласовании местоположения отдельных характерных точек или частей границы, в отношении которых ранее имелись возражения. В состав межевого плана включаются все редакции Чертежа и Акта согласования.

Раздел "Абрисы узловых точек границ земельных участков" составляется в том случае, если границы земельных участков содержат узловые точки (характерные точки, являющиеся общими для границ трех и более земельных участков) при наличии в радиусе 40 метров от такой узловой точки не менее трех долговременных, четко опознаваемых объектов местности (элементов зданий, строений, сооружений, опор линий электропередачи и т.п.). На абрисе указываются значения измеренных расстояний до указанных объектов местности.

## **4. ТЕХНИЧЕСКИЙ ПЛАН**

Технический план объекта недвижимости – документ, содержащий данные из государственного кадастра недвижимости относительно состояния зданий, сооружений, помещений, объектов незавершенного строительства (либо их части/частей), которые требуются для постановки объекта недвижимости на государственный учет, либо новые данные об указанных объектах, подлежащие внесению в государственный кадастровый паспорт. Оформляется документ в соответствии с Федеральным законом РФ от 24.07.07 N221-ФЗ «О государственном кадастре недвижимости».

Когда необходим технический план

Заказать оформление технического плана может потребоваться при постановке на госучет и получении кадастрового паспорта на недвижимое имущество следующих категорий:

- вновь построенные здания, сооружения (жилии/нежилые, коммерческие и другие);
- помещения (квартиры в многоквартирном доме, гаражные боксы в ГСК и другие);
- объекты незавершенного строительства (если необходимо зарегистрировать право собственности для продажи имущества);
- для всех перечисленных объектов в случае вноса изменений в кадастровый паспорт (для устранения ошибок в документации, при реконструкции, перепланировке и т. д.);
- объекты, по каким-либо причинам не состоящие на кадастровом учете.

### **4.1. Содержание техплана**

Содержание Технического плана зависит от типа и назначения объекта недвижимости. Кадастровые инженеры нашей компании обладают опытом разработки

аботки документации на многоквартирные, жилые, частные и садовые дома, сооружения, гаражи, части квартир и домов, складов, ангаров и т. д. Техплан в обязательном порядке содержит данные о технических характеристиках объекта, определяющих его расположение с привязкой к земельному участку, сведения о материалах стен, фундамента, трубопровода, исполнении оконных и дверных проемов, колодцах, их объеме ( $\text{м}^3$ ), глубине, степени износа и иных параметрах.

#### **4.2. Виды и особенности Технических планов для объектов недвижимости разного вида**

##### *- Для квартиры в новостройке*

Составляется для зданий, уже состоящих на кадастровом учете. Ответственное лицо осуществляет снятие замеров в квартире. Заказчику необходимо предоставить правоустанавливающие документы (договор с застройщиком, судебное решение о признании права собственности) и план этажа, где расположено помещение. Готовый техплан в подается в кадастровую палату посредством электронных сервисов.

##### *- Для квартиры после перепланировки*

Разрабатывается на основании сведений, получаемых при снятии замеров с помещений, из технического паспорта или проекта перепланировки. Требуемая документация: постановление об утверждении Акта приемки выполненных работ по переустройству и/либо перепланировке, план этажа, Акт приемки. В кадастровую палату документ передается в бумажном виде, а также посредством электронных сервисов либо собственником объекта, либо его представителем (необходима заверенная нотариально доверенность).

##### *- На многоквартирный дом*

Разработка осуществляется на основании Разрешения на ввод здания в эксплуатацию. Подается в кадастровую палату посредством электронных сервисов.

##### *- Технический план на частный дом*

Специалисты фиксируют координаты углов характерных точек сооружения. При необходимости измеряется общая площадь здания. Указанные замеры собственник может выполнить самостоятельно либо взять их из проекта дома. Необходимая документация: Разрешение на ввод в эксплуатацию, кадастровый паспорт на земельный участок. Для случаев Дачной амнистии требуется Декларация, помощь в подготовке которой могут оказать специалисты ООО «ГеодезияГрупп». Технический план направляется в кадастровую палату посредством электронных сервисов. Если параметры состоящего на учете объекта претерпели изменения, документацию обязан подать собственник либо его представитель в бумажном виде и посредством электронного сервиса.

##### *- Техплан на часть жилого дома*

Составляется для домов, уже состоящих на кадастровом учете. С помещений, для которых составляется техплан, снимаются замеры либо используется информация из технического паспорта или проектной документации. Разработка осуществляется на основании технического плана здания. Технический план

направляется в кадастровую палату посредством электронных сервисов. Если параметры состоящего на учете объекта претерпели изменения, документацию обязан подать собственник либо его представитель в бумажном виде и посредством электронного сервиса. После этого здание переводится в категорию многоквартирного дома, в котором часть приобретает статус квартиры.

- *На садовый дом, погреб и подобные объекты*

Специалисты фиксируют координаты углов характерных точек сооружения. При необходимости измеряется общая площадь здания. Указанные замеры собственник может выполнить самостоятельно либо взять их из проекта на погреб, садовый дом и т. д. Необходимые документы: кадастровый паспорт на участок земли, Разрешение на ввод в эксплуатацию либо справка от председателя ГСК, либо решение суда, либо Декларацию (когда речь идет о дачной амнистии). Технический план направляется в кадастровую палату посредством электронных сервисов. Если параметры состоящего на учете объекта претерпели изменения, документацию обязан подать собственник либо его представитель в бумажном виде и посредством электронного сервиса.

- *На коммуникационные сооружения (трубопроводы, линии электропередач, трансформаторные подстанции, трассы различного назначения и т. д.)*

Специалисты фиксируют координаты углов характерных точек элементов сооружения, выступающих на поверхность (если таковые имеются). При необходимости дополнительно снимаются замеры базовых параметров объекта (ширина, длина, высота). Измерения проводятся собственником либо переносятся из проектной документации. Необходимые документы: кадастровый паспорт на участок земли (если он имеется), Разрешение на ввод в эксплуатацию или документ, подтверждающий строительство сооружения, или решение суда. Технический план направляется в кадастровую палату посредством электронных сервисов. Если параметры состоящего на учете объекта претерпели изменения, документацию обязан подать собственник либо его представитель в бумажном виде и посредством электронного сервиса.

*Технический план на объекты незавершенного строительства.*

### **4.3. Документы, необходимые для получения технического плана**

#### **На здания**

1. Правоустанавливающий документ на земельный участок (Свидетельство о государственной регистрации права)
2. Выписка из государственного кадастра недвижимости о земельном участке (при отсутствии может быть заказана в офисе компании)
3. Разрешение на строительство, технический паспорт или декларация
4. Паспорт РФ

#### **На помещение**

1. Правоустанавливающий документ (Договор долевого участия (акт приема), Свидетельство о государственной регистрации права, Договор купли продажи и т.д.);
2. Паспорт РФ;
3. Иные в зависимости от цели оформления плана.

Разработка технического плана регламентируется законодательно определенными формами и требованиями, которые регулируются целым рядом Приказов Министерства экономического развития РФ:

- Приказ Минэкономразвития РФ от 1 сентября 2010 года № 403 «Об утверждении формы технического плана здания и требований к его подготовке».
- Приказ Минэкономразвития РФ от 29 ноября 2010 года № 583 «Об утверждении формы технического плана помещения и требований к его подготовке».
- Приказ Минэкономразвития РФ от 23 ноября 2011 года № 693 «Об утверждении формы технического плана сооружения и требований к его подготовке».
- Приказ Минэкономразвития РФ от 10 февраля 2012 года № 52 «Об утверждении формы технического плана объекта незавершенного строительства и требований к его подготовке».

#### **4.4. Структура технического плана**

Рассматриваемая документация включает две части: текстовую и графическую, каждая из которых содержит разделы. Часть разделов является общей и обязательной к внесению в технический план, остальные включаются в зависимости от типа выполняемых кадастровых работ.

В бумажном формате технический план оформляется в двух и более экземплярах, один из которых с составленным по форме заявлением передается органам кадастрового учета, второй (и остальные) – передается заказчику.

### **5. АКТ ОБСЛЕДОВАНИЯ**

В соответствии с Федеральным законом от 24 июля 2007 г. N 221-ФЗ "О государственном кадастре недвижимости"\*(далее - Закон) Акт представляет собой документ, в котором кадастровый инженер в результате осмотра места нахождения здания, сооружения, помещения или объекта незавершенного строительства с учетом имеющихся кадастровых сведений о таком объекте недвижимости подтверждает прекращение существования здания, сооружения или объекта незавершенного строительства в связи с гибелью или уничтожением такого объекта недвижимости либо прекращение существования помещения в связи с гибелью или уничтожением здания или сооружения, в котором оно было расположено, гибелью или уничтожением части здания или сооружения, в пределах которой такое помещение было расположено.

Акт подготавливается на основании сведений, полученных в результате осмотра места нахождения объекта недвижимости с учетом сведений государственного кадастра недвижимости, а также иных документов, подтверждающих прекращение существования объекта недвижимости. Указанные документы включаются в состав приложения к Акту (далее - Приложение).

Все записи, за исключением установленных законодательством случаев, производятся в Акте на русском языке. Числа записываются арабскими цифрами.

В состав Акта включаются следующие сведения: об объекте недвижимости, в отношении которого проводятся кадастровые работы, о заказчике кадастровых работ, о кадастровом инженере и дате подготовки Акта, о документах, использованных при подготовке Акта.

В строке "Сведения об объекте недвижимости, в отношении которого проводятся кадастровые работы" указываются сведения о виде объекта недвижимости и его кадастровом номере.

В строке "Сведения о заказчике кадастровых работ" приводятся сведения о заказчике кадастровых работ:

в отношении физического лица - фамилия, имя, отчество (при наличии отчества), страховой номер индивидуального лицевого счета (при наличии);

в отношении юридического лица, органа государственной власти, органа местного самоуправления, иностранного юридического лица - полное наименование. В отношении иностранного юридического лица дополнительно указывается страна регистрации (инкорпорации).

В строке "Сведения о кадастровом инженере и дате подготовки Акта обследования" приводятся следующие сведения:

- 1) фамилия, имя отчество (при наличии отчества) кадастрового инженера;
- 2) номер квалификационного аттестата кадастрового инженера;
- 3) контактный телефон кадастрового инженера;
- 4) почтовый адрес и адрес электронной почты, по которым осуществляется связь с кадастровым инженером;
- 5) сокращенное наименование юридического лица, если кадастровый инженер является работником юридического лица, адрес местонахождения юридического лица;
- 6) дата подготовки окончательной редакции Акта кадастровым инженером (дата завершения кадастровых работ) в формате число, месяц, год.

В строку "Перечень документов, использованных при подготовке Акта обследования" вносятся сведения о наименовании и реквизитах документов, включенных в состав Приложения.

В строке "Заключение кадастрового инженера" в виде связного текста приводится заключение кадастрового инженера о прекращении существования объекта недвижимости.

Акт подготавливается в форме электронного документа в виде XML-документа, созданного с использованием XML-схем и обеспечивающего считывание и контроль представленных данных, и заверяется усиленной квалифицированной электронной подписью кадастрового инженера, подготовившего такой Акт.

Документы, использованные при подготовке Акта, включаются в состав Приложения в форме электронных образов бумажных документов в виде фай-

лов в формате PDF, подписанных усиленной квалифицированной электронной подписью кадастрового инженера, подготовившего Акт.

Электронный образ документа должен обеспечивать визуальную идентичность его бумажному оригиналу в масштабе 1:1. Качество представленных электронных образов документов должно позволять в полном объеме прочитать текст документа и распознать его реквизиты. Если бумажный документ состоит из двух и более листов электронный образ такого бумажного документа формируется в виде одного файла. Для сканирования документов необходимо использовать монохромный режим с разрешением 300 dpi.

XML-схемы, используемые для формирования XML-документов, считаются введенными в действие по истечении двух месяцев со дня их размещения на официальном сайте Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" по адресу: [www.rosreestr.ru](http://www.rosreestr.ru) (далее - официальный сайт).

При изменении нормативных правовых актов, устанавливающих форму и требования к подготовке Акта, Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии изменяет форматы XML-документов и XML-схем, при этом обеспечивает на официальном сайте возможность публичного доступа к текущей актуальной версии и предыдущим (утратившим актуальность) версиям.

Средства усиленной квалифицированной электронной подписи кадастрового инженера должны быть сертифицированы в соответствии с законодательством Российской Федерации и совместимы со средствами квалифицированной электронной подписи, применяемыми Федеральной службой государственной регистрации, кадастра и картографии, ее территориальными органами, подведомственным ей государственным учреждением.

Информация о требованиях к совместимости, сертификату ключа подписи, обеспечению возможности подтверждения подлинности усиленной квалифицированной электронной подписи кадастрового инженера размещается на официальном сайте.

Акт, если это предусмотрено договором подряда на выполнение кадастровых работ, также готовится в форме документа на бумажном носителе. В указанном случае Акт должен быть прошифрован и скреплен подписью и оттиском печати кадастрового инженера, подготовившего такой Акт. Подпись и оттиск печати кадастрового инженера проставляется на обороте последнего листа Акта.

## 6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ КАДАСТРОВОГО ИНЖЕНЕРА

### 6.1. Что представляет собой заключение кадастрового инженера

Заключение инженера должно присутствовать в каждом межевом деле (подробнее). Кадастровый инженер обязан составить свое полное и подробное заключение. В деле специалист должен указать все замечания, а также предложения по улучшению ситуации на данном участке или же на двух и более смежных землях. Зачем это может понадобиться? На первый взгляд, документ

либо необязателен, либо не следует тратить на его оформление достаточное количество времени. На самом деле, это очень ошибочная практика. Даже если вам отдали подготовленное межевое дело, в котором заключение написано очень кратко, следует попросить специалиста сформировать новое межевое дело.

Почему так важны чёткие и определенные границы участков? При соглашении границ, несмотря на то, что на данном этапе большинство соседей были согласны с проведенной процедурой межевания, все-таки найдется один, искренне уверенный в своей правоте и ущемленных правах. И спустя несколько лет он вполне может начать тяжбу, мотивируя недостаточно грамотно проведенным межеванием. И вам придется тратить не только свои денежные средства для того, чтобы доказать свою правоту. А ведь все можно было решить гораздо проще, если бы вы в момент оформления работ по межеванию настояли на необходимости переделать заключение кадастрового инженера. Содержащаяся в заключении информация вполне может облегчить вашу позицию в суде при спорах с соседом по участку.

## **6.2. Что должно быть указано в заключении кадастрового инженера**

Заключение кадастрового инженера должно быть оформлено надлежащим образом и содержать только полезную информацию. Что это означает? Специалисты компании «ПРАВОЗЕМ», составляя заключение используют терминологию, максимально отражающую суть проблемы. Связный и полный смысла текст с легко прослеживающейся логической структурой - вот идеальный стиль для написания данного документа. Инженер должен не только внятно и четко описать суть проблемы, но и предложить пути ее устранения. Разумеется, если участок находится на территории двух различных субъектов, или имеются линии разрыва, стерты границы со смежным участком и ранее межевание не проводилось, то в этом случае сделать что-либо будет достаточно сложно. Тем не менее, настоящий специалист должен предложить возможность устраниить такую ошибку.

Основываясь на приказе Министерства экономического развития, заключение кадастрового инженера обязательно должно присутствовать в межевом деле в следующем случае:

В ходе межевания были выявлены неточности или же ошибки при прошлых работах. То есть, если соседский участок уже завершил процедуру межевания, а вы только начинаете этот путь. Грамотный специалист может выявить ошибки, допущенные в измерениях его коллегой. В этом случае, инженер составляет свое заключение, в котором указывает все несоответствия, видимые ошибки и по возможности прикладывает документы, на основании которых был сделан соответствующий вывод. К таким ситуациям можно отнести неправильно замеренные границы смежных участков, а также смещение границ населенных пунктов, в результате чего один участок оказывается на территории другого административного субъекта.

Немаловажным фактором для написания такого заключения может стать нерешенный вопрос между собственниками о расположении участков, находя-

щихся в долевой собственности. На бумаге каждому из владельцев принадлежит определенная доля из общего земельного надела. Однако, перед тем, как проводить межевание, собственникам следует договориться о территориальном расположении новых участков. Кто-то желает, чтобы его владения находились в центре, а кто-то планирует забрать себе всю территорию, прилегающую к дороге. Если спор не решен до начала межевания, то кадастровый инженер пишет заключение, в котором тщательным образом отражает реальное положение вещей и подшивает заключение к межевому делу. В дальнейшем, этот документ поможет решить спор уже в судебном порядке.

Заключение кадастрового инженера оформляется еще и в том случае, если по какой-либо причине специалист решает дополнительно акцентировать внимание на каких-либо деталях. Это могут быть не совсем точные границы участка, или сомнения в месторасположении поворотных точек. На практике заключение требуется и в других ситуациях, но их так много, что нет смысла описывать каждую. В остальных случаях, законодательная база допускает возможность обойтись без этого заключения.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

### Нормативно-правовые акты, принятые в период: конец 2014 – начало 2017 года

Задачи:

- научиться работать с нормативными правовыми документами (законами, постановлениями и приказами);
- научиться выполнять самостоятельный поиск комментариев применения законодательства в сети «Интернет» и литературных источниках;
- приобретение навыка работы с нормативными правовыми документами в решении практических задач в сфере кадастровой деятельности, учёт в текущей работе новелл законодательства.

Изучить представленные в вариантах контрольных работ документы. Провести поиск доступных комментариев. Выделить изменения законодательства актуальные в текущей работе кадастрового инженера, специалиста в сфере кадастрового учёта.

Результаты необходимо изложить в установленной для контрольных работ форме.

#### Вариант 1.

- Федеральный закон от 28.02.2015 № 18-ФЗ «О внесении изменения в статью 47 Федерального закона «О государственном кадастре недвижимости»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 19.11.2014 № 1221 «Об утверждении Правил присвоения, изменения и аннулирования адресов»;
- Приказ Минэкономразвития России от 12.12.2014 №798 «Об установлении порядка и сроков включения в государственный кадастр недвижимости

сведений об установленных до дня вступления в силу федерального закона от 24 июля 2007 г. № 221-ФЗ «О государственном кадастре недвижимости» границах между субъектами Российской Федерации, границах муниципальных образований, границах населенных пунктов, территориальных зонах и зонах с особыми условиями использования территорий, содержащихся в документах, хранящихся в государственном фонде данных, полученных в результате проведения землеустройства».

### **Вариант 2.**

• Федеральный закон от 29.06.2015 №184-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О государственном кадастре недвижимости» и статью 6 Федерального закона «Об особых экономических зонах в Российской Федерации»;

• Постановление Правительства Российской Федерации от 03.12.2014 №1300 «Об утверждении перечня видов объектов, размещение которых может осуществляться на землях или земельных участках, находящихся в государственной или муниципальной собственности, без предоставления земельных участков и установления сервитутов»;

• Приказ Минэкономразвития России от 13.05.2015 №284 «Об утверждении формы заявления о внесении в государственный кадастр недвижимости сведений о земельных участках и местоположении на них зданий, сооружений, объектов незавершенного строительства, полученных в результате выполнения комплексных кадастровых работ».

### **Вариант 3.**

• Федеральный закон от 13.07.2015 № 251-ФЗ «О внесении изменений в статью 16 Федерального закона «О государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним» и статью 45 Федерального закона «О государственном кадастре недвижимости»;

• Постановление Правительства Российской Федерации от 19.02.2015 №138 «Об утверждении Правил создания охранных зон отдельных категорий особо охраняемых природных территорий, установления их границ, определения режима охраны и использования земельных участков и водных объектов в границах таких зон»;

• Постановление Правительства Российской Федерации от 19.02.2015 №138 «Об утверждении Правил создания охранных зон отдельных категорий особо охраняемых природных территорий, установления их границ, определения режима охраны и использования земельных участков и водных объектов в границах таких зон».

### **Вариант 4.**

• Федеральный закон от 13.07.2015 № 252-ФЗ «О внесении изменений в Земельный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации»;

• Постановление Правительства Российской Федерации от 06.05.2015 №437 «О признании утратившим силу Постановления Правительства Российской Федерации от 24 ноября 2005 №698»;

• Приказ Минэкономразвития России от 08.06.2015 № 363 «Об утверждении форм кадастровых выписок о территориальной зоне, зоне с особыми условиями использования территории, территории объекта культурного наследия, включенного в единый государственный реестр объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации, и о границах между субъектами Российской Федерации, границах муниципальных образований и границах населенных пунктов».

#### **Вариант 5.**

• Постановление Правительства Российской Федерации от 03.02.2014 №71 «Об утверждении Правил направления органами государственной власти и органами местного самоуправления документов, необходимых для внесения сведений в государственный кадастр недвижимости, в федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный в области государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним, кадастрового учета и ведения государственного кадастра недвижимости, а также требований к формату таких документов в электронной форме» (ред. от 29.08.2015 №908);

• Приказ Минэкономразвития России от 22.06.2015 №387 «Об установлении формы карты-плана территории и требований к ее подготовке, формы акта согласования местоположения границ земельных участков при выполнении комплексных кадастровых работ и требований к его подготовке»;

• Приказ Росреестра от 11.06.2015 №П/289 «Об организации работ по размещению на официальном сайте Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» XML-схемы, используемой для формирования XML-документа - схемы расположения земельного участка или земельных участков на кадастровом плане территории, в форме электронного документа».

#### **Вариант 6.**

• Приказ Минэкономразвития России от 26.06.2015 №414 «О внесении изменений в Порядок предоставления сведений, внесенных в государственный кадастр недвижимости, утвержденный Приказом Минэкономразвития России от 27.02.2010 №75»;

• Приказ Росреестра от 25.06.2015 № П/338 «Об организации работ по размещению на официальном сайте Росреестра в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» XML-схем, необходимых для представления в орган кадастрового учета заявления о кадастровом учете и необходимых для кадастрового учета документов, в виде технического плана здания, сооружения, объекта незавершенного строительства, помещения в форме электронных документов»;

• Приказ Росреестра от 13.10.2015 №П/534 «О внесении изменений в приложение к приказу Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии от 10.07.2015 № П/367 «Об организации работ по представлению в орган кадастрового учета заявления о кадастровом учете и необходимых для кадастрового учета документов в виде межевого плана земельного участка в форме электронного документа».

### **Вариант 7.**

- Приказ Минэкономразвития России от 12.08.2015 №555 «О внесении изменений в Порядок ведения государственного кадастра недвижимости, утвержденный приказом Минэкономразвития России от 4 февраля 2010 г. № 42»;
- Приказ Минэкономразвития России от 21.09.2015 №664 «О внесении изменений в состав сведений кадастровых карт, утвержденный Приказом Минэкономразвития России от 19 октября 2009 №416»;
- Приказ Росреестра от 10.07.2015 № П/367 «Об организации работ по представлению в орган кадастрового учета заявления о кадастровом учете и необходимых для кадастрового учета документов в виде межевого плана земельного участка в форме электронного документа».

### **Вариант 8.**

- Приказ Минэкономразвития России от 26.12.2014 №843 «Об утверждении Административного регламента Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по предоставлению государственной услуги по государственному кадастровому учету недвижимого имущества»;
- Приказ Минэкономразвития России от 14.01.2015 №6 «О порядке взимания и размерах платы за возможность подготовки схемы расположения земельного участка или земельных участков на кадастровом плане территории в форме электронного документа с использованием официального сайта федерального органа исполнительной власти, уполномоченного в области государственного кадастрового учета недвижимого имущества и ведения государственного кадастра недвижимости в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- Приказ Росреестра от 13.10.2015 №П/535 «О внесении изменений в приказ Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии от 25.06.2015 № П/338 «Об организации работ по размещению на официальном сайте Росреестра в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» XML-схем, необходимых для представления в орган кадастрового учета заявления о кадастровом учете и необходимых для кадастрового учета документов, в виде технического плана здания, сооружения, объекта незавершенного строительства, помещения в форме электронных документов».

### **Вариант 9.**

- Приказ Минэкономразвития России от 12.03.2015 №137 «О внесении изменений в Порядок ведения государственного кадастра недвижимости, утвержденный приказом Минэкономразвития России от 4 февраля 2010 г. №42»;
- Приказ Минэкономразвития России от 12.03.2015 №138 «Об утверждении порядка и способах уведомления правообладателя земельного участка об изменении органом кадастрового учета сведений государственного кадастра недвижимости о местоположении границ земельного участка при исправлении кадастровой ошибки»;
- Приказ Минэкономразвития России от 20.04.2015 №244 «Об утверждении формы и содержания протокола заседания согласительной комиссии по во-

просу согласования местоположения границ земельных участков при выполнении комплексных кадастровых работ».

#### **Вариант 10.**

- Приказ Минэкономразвития России от 23.04.2015 №254 «Об утверждении формы извещения о начале выполнения комплексных кадастровых работ и примерной формы и содержания извещения о проведении заседания согласительной комиссии по вопросу согласования местоположения границ земельных участков при выполнении комплексных кадастровых работ»;
- Приказ Минэкономразвития России от 30.09.2015 №709 «О внесении изменений в классификатор видов разрешенного использования земельных участков, утвержденный Приказом Минэкономразвития России от 1 сентября 2014 г. №540»;
- Приказ Минэкономразвития России от 18.11.2015 № 855 «Об утверждении Порядка информационного взаимодействия кадастрового инженера с органом регистрации прав в электронной форме через единый портал государственных и муниципальных услуг (функций) или официальный сайт органа регистрации прав в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» с использованием единой системы идентификации и аутентификации».

#### **Вариант 11.**

• Федеральный закон от 29.06.2015 №206-ФЗ «О внесении изменений в Лесной Кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования регулирования лесных отношений»;

• Постановление Правительства Российской Федерации от 12.09.2015 №972 «Об утверждении положения о зонах охраны объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации и о признании утратившими силу отдельных положений нормативных правовых актов Правительства Российской Федерации»;

• Приказ Минэкономразвития России от 26.11.2015 № 883 «Об установлении порядка представления заявления о государственном кадастровом учете недвижимого имущества и (или) государственной регистрации прав на недвижимое имущество и прилагаемых к нему документов, порядка представления заявления об исправлении технической ошибки в записях Единого государственного реестра недвижимости».

#### **Вариант 12.**

- Федеральный закон от 13.07.2015 № 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости»;
- Распоряжение Правительства РФ от 30.12.2015 № 2776-р «О Концепции совершенствования механизмов саморегулирования»;
- Приказ Минкультуры России от 04.06.2015 №1745 «Об утверждении требований к составлению проектов границ территорий объектов культурного наследия».

#### **Вариант 13.**

- Федеральный закон от 28.02.2015 № 19-ФЗ «О внесении изменения в ста-

тью 2 Федерального закона «О введении в действие Жилищного кодекса Российской Федерации»;

• Постановление Правительства Российской Федерации от 26.12.2014 №1521 «Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;

• Приказ Минэкономразвития России от 13.11.2015 № 848 «Об утверждении требований к картам и планам, являющимся картографической основой Единого государственного реестра недвижимости, а также к периодичности их обновления».

#### **Вариант 14.**

• Федеральный закон от 08.03.2015 №46-ФЗ «О внесении изменений в Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях»;

• Приказ Минэкономразвития России от 26.12.2014 №851 «Об утверждении формы предписания об устранении выявленного нарушения требований земельного законодательства Российской Федерации»;

• Постановление Правительства Российской Федерации от 02.01.2015 №1 «Об утверждении Положения о государственном земельном надзоре».

#### **Вариант 15.**

• Федеральный закон от 28.02.2015 № 20-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ»;

• Постановление Правительства РФ от 29.12.2015 № 1481 «О внесении изменений в Положение о Федеральной службе государственной регистрации, кадастра и картографии»;

• Приказ Минэкономразвития России от 04.12.2015 № 913 «О внесении изменений в приложения № 1 и № 2 к приказу Минэкономразвития России от 1 сентября 2010 г. № 403».

#### **Вариант 16.**

• Федеральный закон от 13.07.2015 № 228-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;

• Федеральный закон от 29.12.2015 № 391-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;

• Приказ Минэкономразвития России от 12.11.2015 № 842 «О внесении изменений в приложения № 1 и № 2 к приказу Минэкономразвития России от 24 ноября 2008 г. № 412».

### **ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО КУРСУ «КАДАСТР НЕДВИЖИМОСТИ»**

1. Укажите определение, соответствующее понятию «приусадебный участок»:

2. Земельный участок, предоставленный гражданину или приобретённый им для выращивания плодовых, ягодных, овощных, бахчевых или иных с.-х культур и картофеля, а также для отдыха (с правом возведения жилого стро

ения и хозяйственных строений и сооружений) – это:

3. Земельный участок, предоставленный гражданину или приобретённый им в целях отдыха (с правом возведения жилого строения без права регистрации проживания в нём или жилого дома с правом регистрации проживания в нём и хозяйственных строений, а также с правом выращивания плодовых, ягодных, овощных бахчевых или иных с.-х хозяйственных культур и картофеля) – это:

4. Земельный участок, предоставленный гражданину или приобретённый им для выращивания ягодных, овощных бахчевых или иных с.-х хозяйственных культур и картофеля (с правом или без права возведения некапитального жилого строения и хозяйственных строений и сооружений в зависимости от разрешённого использования земельного участка, определённого при зонировании территории) – это:

5. Территории, которые прилегают с обеих сторон к полосе отвода автомобильной дороги, и в границах которых устанавливается особый режим использования земельных участков (частей земельных участков) в целях обеспечения требований безопасности дорожного движения, а также нормальных условий реконструкции, капитального ремонта, ремонта и содержания автомобильной дороги, её сохранности с учётом перспектив развития автомобильной дороги, – это:

6. Продолжите предложение. Линейно-кабельное сооружение связи, предоставляющее собой объект недвижимости, созданный или приспособленный для размещения кабеля связи, функционально и технологически не взаимосвязанный и не образующий единое целое с другими сооружениями связи, при государственной регистрации прав на него рассматривается как...

7. Относятся ли земельные участки, участки недр и все, что прочно связано с землёй к недвижимому имуществу?

8. Являются ли объекты незавершённого строительства объектами недвижимости?

9. Что является объектом капитального строительства?

10. Что по определению Жилищного кодекса Российской Федерации признаётся жилым помещением?

11. Перечислите всё, что относится к жилым помещениям?

12. Чем признаётся «индивидуально-определенное здание, которое состоит из комнат, а также помещений вспомогательного использования, предназначенные для удовлетворения гражданами бытовых и иных нужд, связанных с их проживанием в таком здании»?

13. Чем признаётся часть жилого дома или квартиры, предназначенная для использования в качестве места непосредственного проживания граждан в жилом доме или квартире?

14. Продолжите предложение. Жилой дом, другое строение, сооружение или иное недвижимое имущество, созданное на земельном участке, не отведённом для этих целей в порядке, установленном законом и иными правовыми актами,...является:

15. Что относится к недвижимым вещам?
16. Относится ли к линейно-кабельным сооружениям связи, являющимся объектами недвижимости, кабельная канализация; наземные и подземные сооружения специализированных необслуживаемых регенерационных и усилильных пунктов?
17. Относится ли к линейно-кабельным сооружениям связи, являющимся объектами недвижимости, кабельные переходы через водные преграды; закрытые подземные переходы (проколы, микротоннели, коллекторы и т.п.)?
18. Какой из перечисленных объектов не является недвижимым имуществом?
19. Является ли лесной участок земельным участком;
20. В соответствии с Градостроительным кодексом Российской Федерации территории общего пользования – это:
21. Определяет ли градостроительный регламент территориальной зоны основу правового режима земельный участок, равно как всего, что находится над и под поверхностью земельных участков и используется в процессе застройки и последующей эксплуатации зданий, строений, сооружений?
22. Участок земли или акватория с расположенным на нём зданиями, сооружениями, и оборудованием, предназначенный для взлёта, посадки, руления и стоянки воздушных судов, - это:
23. Вещь, раздел которой в натуре невозможен без изменения её назначения, признается:
24. Действие сделки, заключённой по поводу сложной вещи, распространяется:
25. Вещь, предназначенная для обслуживания другой главной вещи и связанная с ней общим назначением (принадлежность):
26. Здание, прочно связанное с землёй, является:
27. Что выдаёт орган местного самоуправления заявителю после подачи заявления или обращения о предоставлении земельного участка из земель с.-х назначения, находящихся в государственной или муниципальной собственности, для создания фермерского хозяйства и осуществления его деятельности?
28. Кто утверждает и выдаёт заявителю схему расположения земельного участка на кадастровом плане или кадастровой карте соответствующей территории?
29. Могут ли границы городских, сельских населённых пунктов пересекать границы земельных участков, предоставленных гражданам или юридическим лицам?
30. Кем устанавливаются правила определения размеров земельных участков для размещения воздушных линий электропередачи и опор линий связи, обслуживающих электрические сети?
31. Могут ли входить в состав земель населённых пунктов земельные участки, отнесённые в соответствии с градостроительными регламентами к производственным территориальным зонам?
32. Могут ли входить в состав земель населённых пунктов земельные

участки, отнесённые в соответствии с градостроительными регламентами к территориальным зонам с.-х использования?

33. На основании чего определяется размер земельного участка, выделяемого в счёт земельной доли в праве общей собственности на земельный участок из земель с.-х назначения:

34. Какие характеристики здания изменяются в результате его реконструкции?

35. Могут ли охранные, санитарно-защитные и иные зоны с особыми условиями использования земель включаться в состав категории земель промышленности и иного специального назначения в целях обеспечения безопасности населения и создания необходимых условий для эксплуатации объектов промышленности, энергетики, особо радиационно опасных и ядерно опасных объектов, пунктов хранения ядерных материалов и радиоактивных веществ, транспортных и иных объектов?

36. Изменение русла рек и иные изменения местоположения водных объектов является основанием для:

37. Земельный участок из земель с.-х назначения в случае добровольного отказа от него поступает:

38. Земельный участок из земель с.-х назначения в случае, если нет наследников ни по закону, ни по завещанию поступает:

39. Могут ли земли особо охраняемых природных территорий быть включены земельные участки, принадлежащие гражданам на праве собственности?

40. Осуществляется ли образование земельных участков на землях, покрытых поверхностными водами?

41. Подлежат ли разделу земельные участки, в границах которых расположены памятники и ансамбли, относящиеся к жилищному фонду?

42. Земельные участки образуются:

43. Какие документы являются обязательным приложением к заявлению об образовании земельного участка из земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности в соответствии с Земельным кодексом Российской Федерации?

44. В каких случаях образование земельных участков осуществляется путём выдела?

45. Что происходит с земельным участком, из которого осуществлён выдел?

46. В каких случаях не допускается объединение смежных земельных участков?

47. Сколько может быть образовано земельных участков при перераспределении нескольких земельных участков?

48. Из каких земель предоставляются или приобретаются земельные участки для создания фермерского хозяйства?

49. Могут ли входить в состав земель населённых пунктов земельные участки, отнесённые в соответствии с градостроительными регламентами к территориальным зонам специального назначения?

50. Создание зданий, строений, сооружений, в том числе на месте сносимых объектов капитального строительства – это:

51. Строительство, реконструкция, капитальный и текущий ремонт здания или сооружения, консервация объекта, строительство которого не завершено, должны осуществляться таким образом, чтобы:

52. Являются ли объекты незавершённого строительства объектами недвижимости?

53. В качестве какой основы конституционного строя в Российской Федерации используется земля?

54. В каких формах собственности может находиться земля в Российской Федерации?

55. С какого момента возникает право на имущество, подлежащее государственной регистрации?

56. Когда прекращается правоспособность юридического лица?

57. Какие организации относятся к коммерческим?

58. Является ли открытым для всеобщего ознакомления единый государственный реестр юридических лиц?

59. Что является высшим органом общества с ограниченной ответственностью?

60. Какие бывают акционерные общества?

61. Подлежат ли государственной регистрации сервитуты?

62. На какой максимальный срок может быть выдана доверенность на продажу земельного участка?

63. В течение какого срока сохраняет силу доверенность, в которой не указан срок её действия?

64. Какими правомочиями обладает собственник в отношении своего земельного участка?

65. Какие земли являются государственной собственностью в Российской Федерации?

66. Какие земли являются муниципальной собственностью?

67. Может ли быть договор мены основанием приобретения права собственности на недвижимое имущество?

68. Может ли быть договор дарения основанием приобретения права собственности на недвижимое имущество?

69. Продолжите предложение. Жилой дом, другое строение, сооружение или иное недвижимое имущество, созданное на земельном участке, не отведённом для этих целей в порядке, установленном законом и иными правовыми актами, либо созданное без получения на это необходимых разрешений или с существенным нарушением градостроительных и строительных норм и правил, является:

70. На каком праве принадлежит членам крестьянского (фермерского) хозяйства предоставленный в собственность этому хозяйству или приобретённый земельный участок?

71. Что происходит с земельным участком, принадлежащим крестьянскому

(фермерскому) хозяйству, при выходе одного из его членов из хозяйства?

72. При соблюдении каких условий собственник земельного участка может возводить на нём здания и сооружения?

73. Что может устанавливаться для обеспечения прохода и проезда через соседний земельный участок, прокладки и эксплуатации линий электропередачи, связи и трубопроводов, обеспечения водоснабжения и мелиорации, а также других нужд собственника недвижимого имущества, которые не могут быть обеспечены иначе?

74. Что такое сервитут?

75. Сохраняется ли сервитут в случае перехода прав на земельный участок, который обременён этим сервитутом, к другому лицу?

76. Что принадлежит собственнику квартиры в многоквартирном доме наряду с принадлежащим ему помещением, занимаемым под квартиру?

77. Принадлежат ли несущие конструкции дома собственникам квартир в многоквартирном доме на праве общей долевой собственности?

78. Принадлежат ли общие помещения дома собственникам квартир в многоквартирном доме на праве общей долевой собственности?

79. Какой документ признаётся договором?

80. Чьей обязанностью является обеспечение граждан садовыми, огородными и дачными земельными участками?

81. Какой должна быть численность членов садоводческого, огороднического или дачного некоммерческого объединения?

82. Объектом ГЗК является:

83. Земельный фонд РФ разделён:

84. Земельный фонд РФ с.-х назначения:

85. Самые большие площади земель РФ:

86. К сельскохозяйственным угодьям относятся:

87. Кадастровое деление территории РФ требуется:

88. Кадастровый округ – это:

89. Кадастровый район – это:

90. Кадастровый квартал – это:

91. Для получения кадастрового номера, прежде всего, требуется провести:

92. Код классификатора пашни:

93. Код классификатора с.-х угодий:

94. Код классификатора земель под строениями:

95. Земельный кадастр в РФ ведётся:

96. Задачи ведения земельного кадастра на федеральном уровне:

97. Основная задача ЕГРН:

98. Сопутствующие задачи ЕГРН:

99. ЕГРН – это:

100. В РФ информация о недвижимом имуществе больше накоплено:

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 24.07.2007 № 221-ФЗ (ред. от 04.11.2014) "О го-

сударственном кадастре недвижимости".

2. Федеральный закон от 09.02.2009 № 8-ФЗ (ред. от 28.12.2013, с изм. от 01.12.2014) "Об обеспечении доступа к информации о деятельности государственных органов и органов местного самоуправления".

3. Федеральный закон от 24 июля 2002 г. № 101-ФЗ "Об обороте земель сельскохозяйственного назначения" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2002, № 30, ст. 3018; 2003, № 28, ст. 2882; 2004, № 27, ст. 2711; № 41, ст. 3993; № 52, ст. 5276; 2005, № 10, ст. 758; № 30, ст. 3098; 2007, № 7, ст. 832; 2008, № 20, ст. 2251).

4. Указ Президента Российской Федерации «О Федеральной службе государственной регистрации, кадастра и картографии» от 25 декабря 2008 г., № 1847.

5. Приказ Министерства экономического развития Российской Федерации от 24 ноября 2008 г. № 412 «Об утверждении формы межевого плана и требований к его подготовке, примерной формы извещения о проведении собрания о согласовании местоположения границ земельных участков».

6. Инструкция по межеванию земель. М.: Роскомзем, 1996.

7. В.А. Захаров, Л.П. Лобанова. Возникновение и развитие земельного кадастра. Кадастровый вестник № 2 – 2006 г. С.49-53.

8. Управление земельными ресурсами, земельный кадастр, землеустройство и оценка земель (зарубежный опыт) / Под ред. С.Н. Волкова и В.С. Ки-слова. – М.: Технология ЦД, 2003 – 387 с.

9. Становление оценочной деятельности в России – М.: Институт оценки природных ресурсов, - 446 с.

10. Шмидт И.В. Ведение государственного кадастра недвижимости на региональном уровне: учебно-методическое пособие / Шмидт И.В..- Саратов: Диполь, 2014.- 206 с.

Пожалуйста, не забудьте правильно оформить цитату:

Дамдын О. С., Очур Ю. С. История становления и развития земельного кадастра в России // Молодой ученый. – 2009. – №6. – С. 122-124. – URL <https://moluch.ru/archive/6/466/> (дата обращения: 26.03.2018).

## Глава IV. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И КАДАСТРОВ

**Аннотация.** Земельный вопрос является одним из главных в политике, экономике и социальной сфере России. В течение двадцати пяти лет на территории Российской Федерации осуществляются различные земельные преобразования. С 1990 г. Комитет по земельной реформе и земельным ресурсам преобразовывался 14 раз, что значительно сказалось на квалификации нынешних специалистов Росреестра и функцию управления земельными ресурсами страны.

Основные знания студентов, обучающихся в магистратуре, к моменту изучения настоящей дисциплины, позволяют определять реализацию в России программ по управлению земельными ресурсами, землеустройству и созданию земельного кадастра, как составную часть государственного кадастра недвижимости. При этом базовые знания магистрантов не дают представлений о современных проблемах и, соответственно, перспективах развития и совершенствования работ по землеустройству и кадастрам.

Анализ проблем по землеустройству и кадастрам в нормативно-правовых, организационных, научных, технологических и геоинформационных составляющих позволяет рассмотреть возможность их решения, а также определить перспективу развития работ по землеустройству и совершенствованию создания земельного кадастра.

Необходимо уметь анализировать все земельные преобразования, происходящие в стране, рассматривать ситуацию в конкретном регионе о текущем состоянии дел в землеустройстве и ведении земельного кадастра.

**Цель освоения дисциплины** – обучение магистров современным подходам к землеустройству и организации использования единого земельного фонда на различных административно-территориальных уровнях, на предприятиях и в организациях отраслей народного хозяйственного комплекса, методам получения, сбора и обработки, а также применению земельно-кадастровой информации. Особое внимание уделяется состоянию землестроительной и кадастровой науки, проблемам, сложившимся в данной области и путям их оптимального решения.

**Задачами дисциплины являются:**

- определение основных способов и подходов в получении достоверной земельно-кадастровой информации для использования при решении современных проблем землеустройства;
- обоснование необходимости проведения землестроительных и кадастровых работ, соответствующих уровню развития экономики страны и поставленным задачам;
- определение приоритетов в землеустройстве, земельном кадастре и мониторинге земель, позволяющих развивать научно-методическое обеспечение земельных отношений в стране;
- подготовка магистров к решению задач научно-исследовательского плана по землеустройству и формированию земельно-кадастровой информации.

В основу преподавания дисциплины положены основные законодательные акты и положения по землеустройству и кадастру, сложившаяся система земельных отношений, исторический и современный зарубежный опыт.

**В результате изучения дисциплины магистр должен:**

**Знать:** социально-экономическую сущность земельных отношений; количественные и качественные изменения использования земельных ресурсов; современные проблемы землеустройства и кадастра; принципы и методы управления земельными ресурсами; нормативно-правовую базу регулирования земельных отношений и управления земельными ресурсами.

**Уметь:** формулировать комплекс задач, решение которых позволит изменить кризисную ситуацию в использовании земли и выводить этот процесс на новый качественный уровень; использовать современные методы проектирования и обоснования проектных решений; использовать земельно-кадастровые данные при разработке землестроительных проектов.

**Владеть:** навыками определения экономических, технических и природоохранных показателей обоснования проектных решений и проведения научных исследований; проведения проектных работ по землеустройству и ведению кадастра с использованием современных компьютерных технологий и геоинформационных систем, а также с учетом природных и зональных особенностей конкретных территорий.

Важным условием усвоения дисциплины «Современные проблемы землеустройства и кадастров» являются наличие у магистранта подготовки в областях таких наук как землеустройство, история землеустройства, геодезия, основы кадастра, землестроительное проектирование, кадастр недвижимости.

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: мониторинг природных ресурсов Республики Татарстан, земельные ресурсы Республики Татарстан и рациональное их использование, землеустройство в условиях эрозии земель.

## **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА**

Геополитические, социально-экономические и природоохранные интересы Российской Федерации, ориентация государства на быстрый экономический рост путем включения земельно-имущественного комплекса в активный экономический оборот требуют сегодня существенного развития системы землеустройства и территориального планирования, которая должна являться основным механизмом целенаправленного регулирования земельных отношений и управления земельными ресурсами страны.

Сформировавшийся в настоящее время рынок оказания кадастровых услуг с участием частных землестроительных предприятий, индивидуальных предпринимателей, саморегулируемых организаций не позволяет технически правильно, юридически грамотно и экономически обоснованно решить все вопросы, связанные с землеустройством, кадастровой оценкой, кадастровой деятельностью.

Отсутствие надлежащих организаций и финансирования мероприятий по землеустройству, отказ от разработки установленной Федеральным законом Российской Федерации от 18.06.2001 №78-ФЗ «О землеустройстве» землестроительной документации, отсутствие или некачественное проведение комплекса работ по землеустройству привели в настоящее время к:

- 1) потере достоверной информации о количественном и качественном состоянии

земель сельскохозяйственного назначения, которая является базовой основой для обеспечения механизма регулирования земельного оборота, установленных платежей за землю, ведения государственного кадастра недвижимости, землеустройства и контроля за использованием земель;

2) не соблюдению собственниками, землевладельцами и землепользователями, включая арендаторов земель, ограничений и обременений прав в использовании земель, что приводит к повсеместной деградации этих земель, загрязнению, захламлению, разрушению в процессе хозяйственной деятельности человека, возникновению пожароопасных ситуаций, а также паводковых проблем;

3) нарушению устойчивости и компактности объектов землеустройства, особенно на землях сельскохозяйственного назначения, где до настоящего времени хозяйствующие субъекты в большинстве своем используют земли одновременно на правах долевой или совместной собственности, постоянного пользования, аренды;

4) появлению недопустимых недостатков землепользования (парцелизации земель, дальноземелья, чересполосицы, вкрапливаний, вклиниваний), что наносит существенный ущерб всей экономике страны и уже в ближайшем будущем потребует проведения комплекса землестроительных работ по консолидации земель, связанных колоссальными экономическими затратами;

5) не оформлению или к задержкам в оформлении землеустроительной документации для юридических и физических лиц и завышению стоимости как землестроительных, так и кадастровых услуг, что затрудняет привлечение инвестиций, использование ипотеки земель и других экономических механизмов регулирования землевладения и землепользования;

6) утрате границ земельных участков, что не обеспечивает точности и бесспорности положения их на местности, приводит к многочисленным земельным спорам и неразрешимым судебным делам в сфере оборота земель, затрудняет организацию цивилизованного земельного рынка и не позволяет обеспечить со стороны государства гарантии прав земельной собственности;

7) уменьшению налогооблагаемой базы и невозможности постановки многих земельных участков на кадастровый учет вследствие уклонения ряда землевладельцев и землепользователей от указанных работ, неточного определения площадей и границ земельных участков;

8) самовольному захвату, незаконному предоставлению и изъятию земель;

9) существенному занижению арендных платежей за уже используемые земельные участки и выкупных цен на земельные участки, находящиеся в государственной или муниципальной собственности под объектами недвижимости;

10) невозможности надлежащего формирования и оформления земельных участков при разграничении государственной собственности на землю в целях регистрации прав собственности на земельные участки Российской Федерации, субъектов Российской Федерации, муниципальных образований.

Кроме того, в настоящее время не на всех еще землях сельскохозяйственного назначения проведена инвентаризация; в границах территорий бывших сельскохозяйственных предприятий не осуществлено разграничение земель, используемых сельскохозяйственными организациями и гражданами на различном праве, в связи с чем, данные участки не поставлены на кадастровый учет и не зарегистрированы; земельные участки фонда перераспределения не выделены в натуре; не проведены землестроительные работы по передаче в собственность или пользование (аренду) сельскохозяйственным организациям или гражданам несельскохозяйственных угодий, расположенных между участками продуктивных земель в границах земельных участков, предоставленных им в собственность, а также земельных участков, занятых принадлежащими им на праве собственности зданиями, строениями и сооружениями, что привело к следующему:

- 1) не созданы организационно-территориальные условия для развития ипотеки сельскохозяйственных земель и их цивилизованного рыночного оборота;
- 2) использование большей части земель сельскохозяйственного назначения и их перевод в другие категории осуществляются незаконно, а сельскохозяйственные организации и граждане до сих пор не знают точных границ своих земельных участков;
- 3) происходит дальнейшее разрушение сельскохозяйственной инфраструктуры (дорог, лесополос, мелиорированных земель) и снижение эффективности использования земель сельскохозяйственного и лесохозяйственного назначения.

Так по состоянию на 01.10.2017 г. согласно информации палат имущественных и земельных отношений муниципальных районов в Республике Татарстан насчитывается 73,3 тыс. невостребованных земельных долей общей площадью 395,3 тыс.га. Судебными решениями в 39 муниципальных районах признано право муниципальной собственности на земельные участки общей площадью 225,2 тыс.га (за 2 квартал 2017 года - 217,5 тыс.га). На настоящий момент зарегистрировано право собственности муниципальных образований на земельные участки общей площадью 163,2 тыс.га (за 2 квартал 2017 года - 160,4 тыс.га).

В данной ситуации государство несет потери за счет снижения общей суммы бюджетных поступлений от регистрации сделок с земельными долями и другими земельными участками; от реализации земельных участков на торгах; уменьшения госпошлин, взимаемых за юридически значимые действия по сделкам с землей и т.д.

Экономический ущерб и упущенную экономическую выгоду из-за отсутствия землеустройства на землях сельскохозяйственного назначения государство несет, прежде всего, за счет разрушения сельскохозяйственного производства и инфраструктуры, установления организационно-территориальных и земельно-правовых барьеров, препятствующих нормальной инвестиционной политике, ипотеке и обороту земель сельскохозяйственного назначения. Это свидетельствует о том, что земельная реформа на землях сельскохозяйственного назначения не закончена и для её реализации нужно провести большое количество землестроительных работ.

Большие объемы землестроительных работ предстоят также и на территории муниципальных и иных административно-территориальных образований. Это связано с установлением их границ, инвентаризацией и разграничением земельных участков с постановкой их на кадастровый учет, а также с необходимостью территориального планирования землепользования, застройки, организации рационального использования земель и их охраны.

Отдельные собственники земель, землевладельцы и землепользователи в перспективе будут являться инициаторами проведения землестроительных работ за собственные денежные средства в связи с необходимостью рациональной и эффективной организации, а так же ведения производства принадлежащих им территорий и охраны земель.

Данные задачи будут особенно актуальны и в ближайшей перспективе, т.к. проведение земельной реформы на территории Российской Федерации будет находиться в это время в самой активной стадии.

Вместе с тем, взаимоувязанное проведение землестроительных и земельно-кадастровых работ, принятое во всем мире, позволит безболезненно перейти к созданию земельно-информационных систем, т.е. систем более высокого уровня, позволяющих обоснованно принимать решения по управлению земельными ресурсами в государстве, регионах и на местах. Это определяет необходимость и значительную важность налаживания системы землеустройства, в рамках которой решаются вышеперечисленные задачи.

Ведущие ученые и специалисты в области землеустройства базируясь на передовой отечественной и зарубежной практике сформулировали основные проблемные методы их реализации:

1. Сформулировать и осуществить четкую земельную и переселенческую политику.
2. Построить и наладить систему государственного управления земельными ресурсами.

3. Восстановить земельную службу стран и систему проектно-сметного дела в землеустройстве.

4. Сделать земельно-ресурсный потенциал основным звеном подъема экономики России.

### **Мониторинг земельного фонда в целях обеспечения рационального и эффективного использования земель на основе государственной статистической отчётности о состоянии и использовании земель**

Согласно действующему законодательству и сложившейся практике, государственный учет земель в Российской Федерации осуществляется по категориям земель и угодьям.

Целью государственного учета земель является получение систематизированных сведений о количестве, качестве и правовом положении земель в границах территорий, необходимых для принятия управленческих решений, направленных на обеспечение рационального и эффективного использования земель.

Государственная статистическая отчетность, включающая сведения о наличии и распределении земель, формируется на основе сведений государственного кадастра недвижимости о ранее учтенных земельных участках (землепользованиях), а также внесенных в единый государственный реестр недвижимости. В процессе земельно-кадастровых работ проводится сбор, обработка и систематизация данных обо всех земельных участках, образующих в совокупности единый земельный фонд Российской Федерации. Актуализация баз данных земельного кадастра проводится на основе обработки сведений, получаемых в ходе выполнения работ по инвентаризации земель, государственного кадастрового учета земельных участков, анализа документации по отводу земель, а также сведений о сделках с землей. Корректировка земельно-кадастровых данных осуществляется также с учетом решений соответствующих органов исполнительной власти, принимаемых в целях упорядочения использования земель и приведения их правового статуса в соответствие с требованиями действующего законодательства, а также с учетом решений о прекращении прав на земельные участки, принятых судом.

По данным государственного земельного кадастра составляются отчеты о земельном фонде административных районов (городов); на региональном уровне путем свода этих данных формируется отчет о земельном фонде субъекта Российской Федерации. Росреестром на основе отчетов, представленных территориальными органами по субъектам Российской Федерации, формируется отчет о наличии и распределении земель в Российской Федерации.

В период, когда земельный фонд был объектом исключительной государственной собственности и хозяйственного использования, учет земель осуществлялся по фактическому использованию и носил ведомственный характер. В условиях централизованной экономики система учета строилась исходя из необходимости планирования, финансирования и строгого контроля реализации

мероприятий со стороны государства, в которых земля выступала основным средством производства.

В результате земельных преобразований появились класс собственников земли и новые формы хозяйствования на земле. Были приняты Градостроительный кодекс Российской Федерации, Лесной кодекс Российской Федерации, Водный кодекс Российской Федерации, Земельный кодекс Российской Федерации. И это обусловило изменение системы государственного кадастрового учета земель и подхода к формированию категории земель как части земельного фонда в государственной отчетности о наличии и распределении земель. Определяющими условиями отнесения сформированного земельного участка к категории стали его целевое назначение и правообладатель (или принадлежность субъекту права первичного землепользования). Таким образом, при формировании свода сведений о землях в границах территории в общую площадь земель каждой из категорий земельного фонда не включаются площади земель, предоставленные в срочное пользование (аренду, безвозмездное срочное пользование или долгосрочное пользование) из иных категорий. Исключение составляют земли, предоставленные в срочное пользование из категории земель запаса.

Кроме этого следует учитывать, что сведения о наличии и распределении земель по категориям сформированы по фактическому правовому состоянию земель, то есть, согласно действующим на отчетную дату документам, устанавливающим или удостоверяющим право на землю. При этом очевидно, что правовое положение части земель не соответствует законодательно установленным нормам. В отношении этих земель необходимы действия компетентных органов власти, заключающиеся в издании соответствующих актов (об установлении категории земель или переводе земель из одной категории в другую, прекращении действия права на землю) и, в отдельных случаях, в инициативах, связанных с формированием и кадастровым учетом земельных участков. В частности, такие действия необходимы в отношении большого количества лесных земель и земель под водными объектами, не отнесенных к категориям земель лесного и водного фонда.

По данным Государственного доклада «О состоянии и использовании земель в Республике Татарстан в 2016 году» земельный фонд Республики Татарстан в административных границах не изменился и составляет 6 783,7 тысяч гектаров. Кроме того, за пределами географических границ расположено 2,4 тыс. га земель, в том числе в пределах Чувашской Республики – 0,6 тыс. га, Удмуртской Республики – 0,3 тыс. га, Республики Марий Эл – 0,2 тыс. га и Кировской области 1,3 тыс. га. В то же время в границах Республики Татарстан расположены запредельные земли Чувашской Республики площадью 3,4 тыс. га.

Управление Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Республике Татарстан (далее – Управление Росреестра по РТ) продолжает вести учет и формировать обобщенные сведения, характеризирующие земли, используемые хозяйствующими субъектами и гражданами в

сельскохозяйственном товарном производстве или для сельскохозяйственных целей.

На первом этапе земельной реформы при реорганизации сельскохозяйственных предприятий земли передавались в коллективную (совместную или долевую) собственность. Впоследствии земли реорганизованных предприятий передавались в собственность граждан с выдачей им свидетельств о праве собственности на земельные доли.

Федеральный закон «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения» определяет земельную долю как долю в праве общей собственности на земельные участки из земель сельскохозяйственного назначения.

Права граждан на земельные доли возникли в ходе земельной реформы в результате приватизации сельскохозяйственных угодий сельскохозяйственных коммерческих организаций. Земельная доля имеет размер, определенный в гектарах и балло-гектарах, учитывающих не только размер земельной площади, но и ее качество ( бонитет).

Невостребованными признаются земельные доли, собственники которых в установленный срок не получили свидетельства о праве собственности на земельные доли либо, получив их, не воспользовались своими правами по распоряжению земельными долями.

Государственная статистическая отчетность, включающая сведения о наличии земель, формируется на основе сведений государственного кадастра недвижимости о ранее учтенных земельных участках (землепользователях), а также сведений внесенных в государственный кадастр недвижимости. В процессе статистических работ проводится сбор, обработка и систематизация данных обо всех земельных участках, образующих в совокупности единый земельный фонд Республики Татарстан. Актуализация баз данных государственного кадастра недвижимости проводится на основе обработки сведений, получаемых в ходе выполнения работ по инвентаризации и кадастровой оценке земель, государственного кадастрового учета земельных участков, государственного мониторинга земель, анализа землеустроительной документации, а также сведений о сделках с землей. Корректирование данных осуществляется также с учетом решений соответствующих органов исполнительной власти, принимаемых в целях упорядочения использования земель и приведения их правового статуса в соответствие с требованиями законодательства, а также с учетом решений о прекращении прав на земельные участки, принятых судом.

На основе сведений государственного кадастра недвижимости составляются отчеты о земельном фонде муниципальных районов (городов), на региональном уровне путем свода этих данных формируется отчет о земельном фонде Республики Татарстан. Управлением Росреестра по РТ на основе отчетов, представленных территориальными отделами, формируется отчет о наличии и распределении земель в Республике Татарстан.

Составление государственной статистической отчетности осуществляется по формам, утвержденным постановлением Федеральной службы государственной статистики от 6 августа 2007 г. № 61 «Об утверждении статистического

инструментария для организации Роснедвижимостью статистического наблюдения за земельными ресурсами». А так же (в качестве конкретного примера), в 2015 году во исполнение приказа Росреестра от 15.10.2015 № П/538 «Об организации федерального статистического наблюдения за земельными ресурсами в Российской Федерации и составлении статистического отчета о наличии и распределении земель в 2015 году».

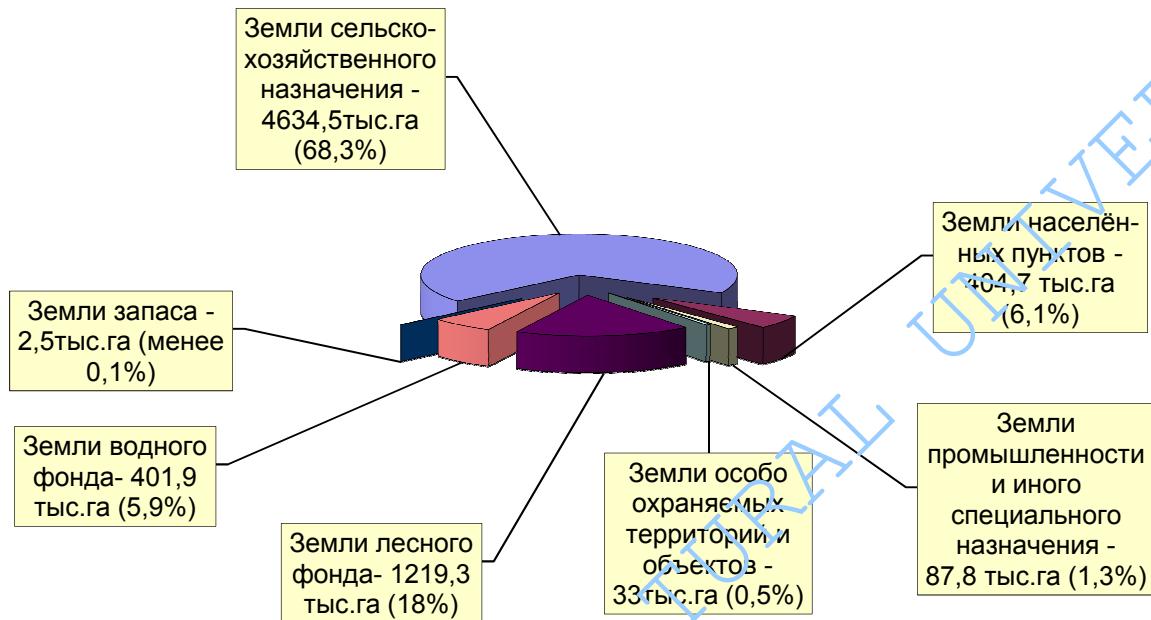


Рис. 1 Структура земельного фонда Республики Татарстан по категориям земель (2015 год).

Для сравнения ниже приводится структура земель Российской Федерации на 2004 год.

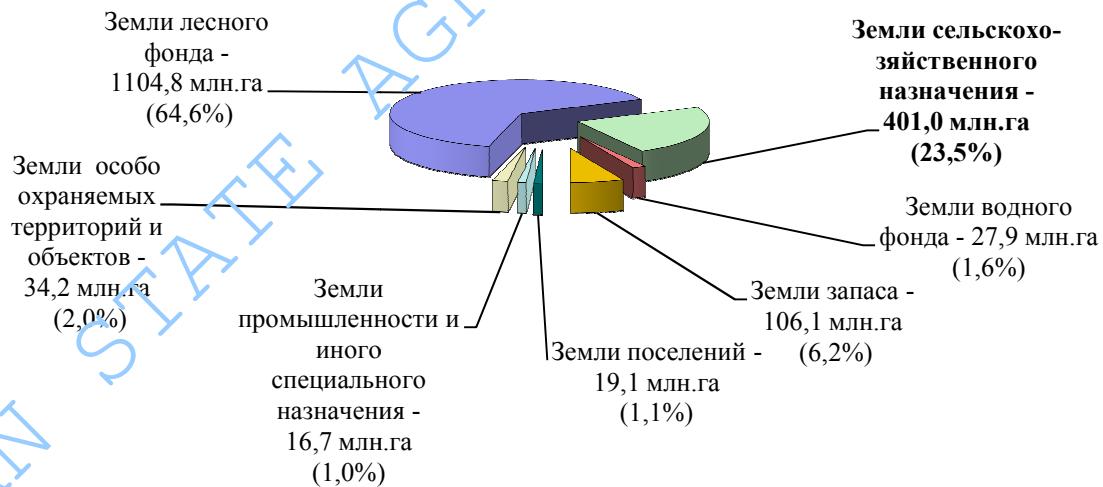


Рис. 2. Структура земельного фонда Российской Федерации по категориям земель (2004 год).

Анализ данных, полученных в результате государственного статистического наблюдения за земельными ресурсами последних двух лет (Таблица 1.), показал, что в 2015 году значительные площади были вовлечены в гражданский оборот, а также продолжались процессы установления (изменения) границ на-

селенных пунктов и приведения правового статуса земель в соответствие с нормами законодательства.

В течение 2015 года переводы земель из одной категории в другую затронули в большей степени земли сельскохозяйственного назначения, населенных пунктов и земли промышленности.

Таблица 1. – Распределение земельного фонда Республики Татарстан по категориям, тыс. га

№ п/п	Наименование категорий земель	на 1 января 2015 г.	на 1 января 2016 г.	2014 г. к 2015г. (+ \ -)
1	Земли сельскохозяйственного на- значения	4636,8	4634,5	- 2,3
2	Земли населенных пунктов, в т.ч.:  2.1 городских населенных пунктов 2.2 сельских населенных пунктов	403,9 156,3 247,6	404,7 156,4 248,3	+ 0,8 + 0,1 + 0,7
3	Земли промышленности и иного специального назначения	86,1	87,8	+ 1,7
4	Земли особо охраняемых террито- рий и объектов	33	33	-
5	Земли лесного фонда	1219,3	1219,3	-
6	Земли водного фонда	402,1	401,9	- 0,2
7	Земли запаса	2,5	2,5	-
	Итого земель	6783,7	6783,7	-

### Землеустройство в Республике Татарстан

Правовое регулирование отношений при проведении землеустройства осуществляется Федеральными законами от 18.06.2001 №78-ФЗ «О землеустройстве», от 24.07.2002 №101-ФЗ «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения», а также изданными в их развитие постановлениями Правительства Российской Федерации и нормативно-правовыми актами Республики Татарстан.

Одним из основных вопросов деятельности Управления Росреестра по Республике Татарстан является землеустройство, проводимое в соответствии с требованиями законодательных, нормативных правовых актов Российской Федерации и Республики Татарстан.

Под землеустройством в соответствии с Федеральным законом №78-ФЗ от 18.06.2001«О землеустройстве» принято понимать комплекс мероприятий по изучению состояния земель, планированию и организации рационального использования земель и их охраны, образованию новых и упорядочению существующих объектов землеустройства и установлению их границ на местности.

Согласно данному закону основанием для проведения землеустройства являются:

- решения федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления;

- договоры о проведении землеустройства;
- судебные решения.

Законом установлено, что землеустройство включает в себя мероприятия по описанию местоположения и (или) установлению на местности границ объектов землеустройства. Объектами землеустройства являются – территории субъектов Российской Федерации, территории муниципальных образований, территории населенных пунктов, территориальные зоны, а также части указанных территорий.

Таким образом, в рамках проведения землеустройства осуществляются мероприятия по описанию местоположения и установлению на местности границ:

- субъектов Российской Федерации;
- муниципальных образований;
- населенных пунктов;
- территориальных зон.

Порядок описания местоположения границ объектов землеустройства и порядок установления на местности границ объектов землеустройства определены постановлениями Правительства Российской Федерации от 02.09.2009 №688 «Об утверждении Правил установления на местности границ объектов землеустройства», от 30.07.2009 №621 «Об утверждении формы карты (плана) объекта землеустройства и требований к ее составлению», приказом Минэкономразвития Российской Федерации от 03.06.2011 №267 «Об утверждении порядка описания местоположений границ объектов землеустройства»

Согласно статье 2 Федерального закона от 13.07.2015 №252-ФЗ «О внесении изменений в Земельный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации» зоны с особыми условиями использования территорий с 01.01.2016 исключены из объектов землеустройства.

В Республике Татарстан с 2000 по 2015 гг. площадь всех сельскохозяйственных угодий уменьшилась на 32,1 тыс. га. Уменьшение в основном произошло за счет уточнения площадей по результатам проведенной инвентаризации земель сельскохозяйственного назначения и расширения населенных пунктов. При этом, в течение отчетного года площадь сельскохозяйственных угодий уменьшилась на 5,4 тыс. га. В свою очередь следует отметить сокращение площади пашен, за прошедший год на 2,1 тыс. га.

Площадь кормовых угодий увеличилась на 0,2 тыс. га.

На 01.01.2016 г. в Республике Татарстан во всех категориях земель имелось 170,5 тыс. га мелиорируемых угодий. Из них орошаемые сельскохозяйственные угодья занимали площадь 164,7 тыс. га, осушаемые – 5,8 тыс. га. Деятельность в сфере мелиорации в последние годы практически не велась, поэтому на протяжении ряда лет учётные данные остаются практически без изменения. Хорошее мелиоративное состояние земель наблюдалось на 23,6 тыс. га

угодий, удовлетворительное – на 51 тыс. га и неудовлетворительное – на 95,9 тыс. га. Площади, на которых требуется улучшение земель и технического уровня мелиоративных систем, составили 91,2 тыс. га.

Таблица 2. Динамика площади сельскохозяйственных угодий в границах Республики Татарстан за период с 2000 по 2015 гг., тыс. га

Год	Сельскохозяйственные угодья (с землями личного пользования), всего	В том числе:		
		пашня (с землями личного пользования)	сенокосы и пастбища (с землями личного пользования)	залежь
2000	4 571,2	3 482,7	1 049,3	0,1
2001	4 568,1	3 481,0	1 048,3	0,1
2002	4 566,3	3 477,9	1 049,6	0,1
2003	4 564,0	3 471,5	1 053,5	0,1
2004	4 562,4	3 467,3	1 056,2	0,1
2005	4 560,9	3 462,6	1 058,9	0,7
2006	4 549,3	3 461,5	1 048,7	0,6
2007	4 542,6	3 443,8	1 059,6	0,7
2008	4 539,8	3 442,4	1 058,2	0,7
2009	4 537,8	3 440,6	1 057,9	0,7
2010	4 536,1	3 438,5	1 058,1	0,7
2011	4 533,7	3 437,0	1 057,2	0,7
2012	4 536,8	3 430,5	1 065,7	0,7
2013	4 536,3	3 427,9	1 066,7	0,7
2014	4 544,5	3 424,2	1 075,0	0,7
2015	4 539,1	3 422,1	1 075,2	0,7

тыс.га

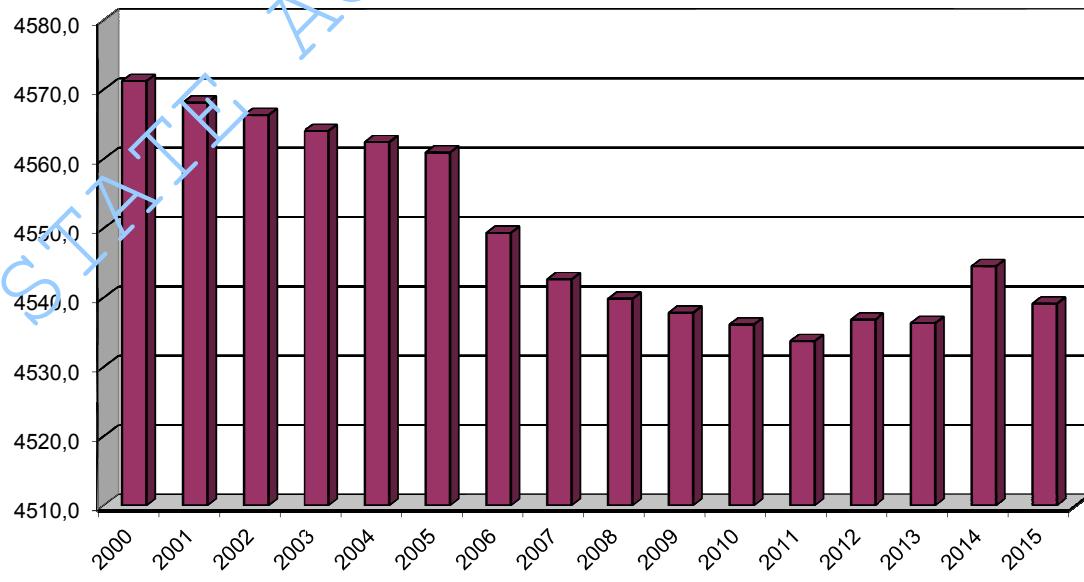


Рис. 3. Изменение площади сельскохозяйственных угодий, тыс. га

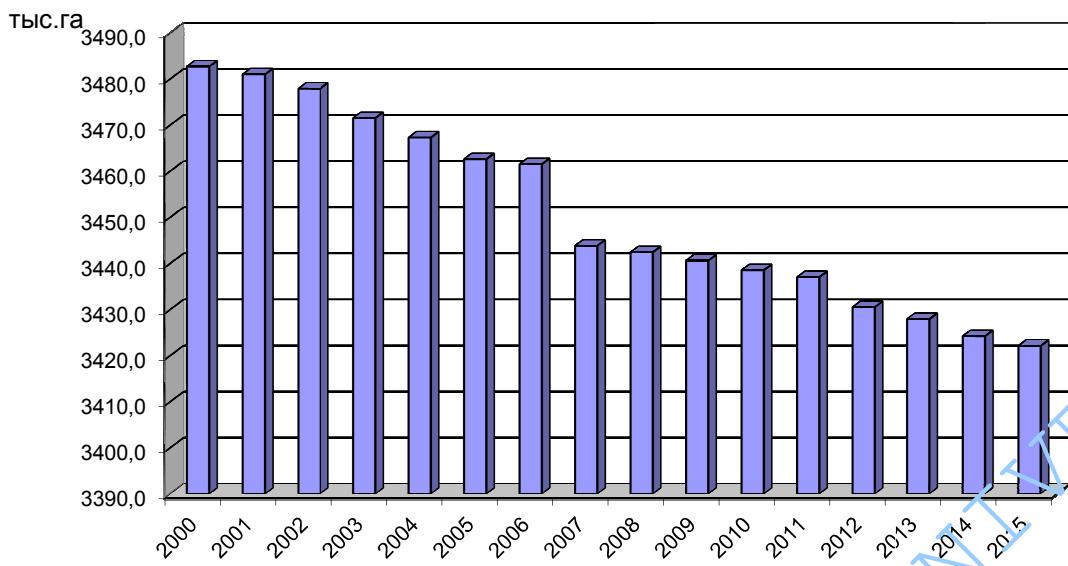


Рис. 4. Изменение площади пашен, тыс. га

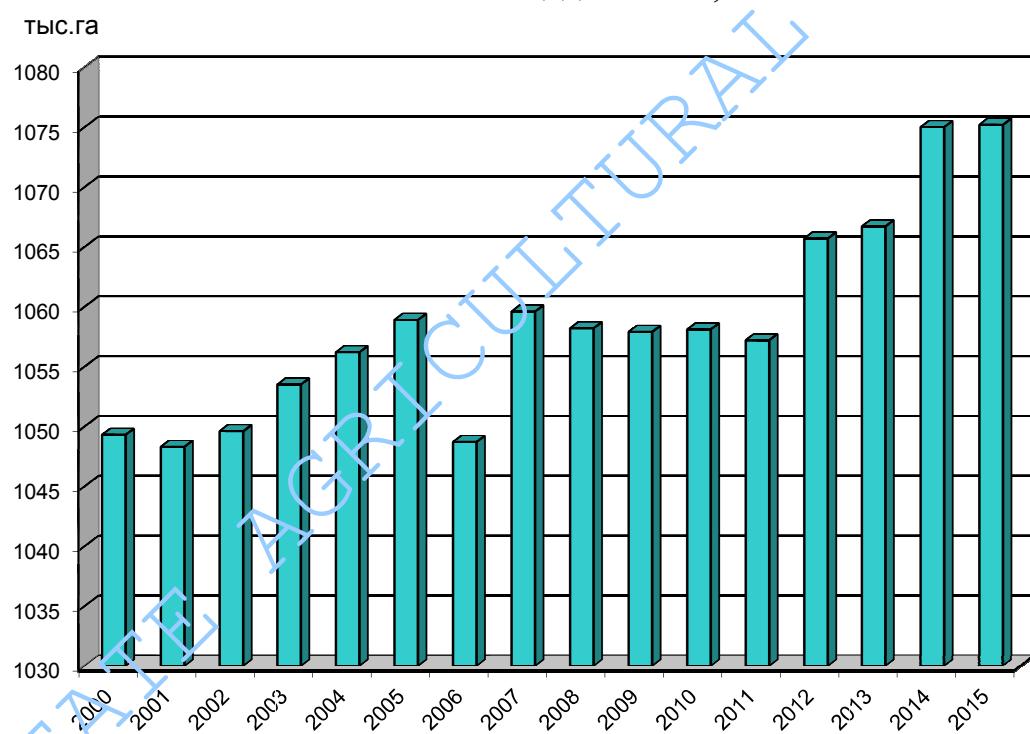


Рис. 5. Изменение площади кормовых угодий, тыс. га

По данным государственной статистической отчетности на 1 января 2016 года в собственности граждан и юридических лиц находится 3261 тыс. га земель, что составило 48 % земельного фонда республики. Доля земель, находящихся в государственной и муниципальной собственности, составила 52 % на общей площади – 3522,7 тыс. га.

Из всех земель, находящихся в частной собственности, на долю граждан и их объединений приходилось 33,3 % земельного фонда республики (2264,4 тыс. га), в собственности юридических лиц находилось 996,6 тыс. га или 14,7 %. Земельные доли граждан (включая долю в праве общей совместной

собственности) в земельном фонде республики составили 27,9 % (1 892,7 тыс. га) или 58,0 % земель, находящихся в частной собственности в целом по республике.

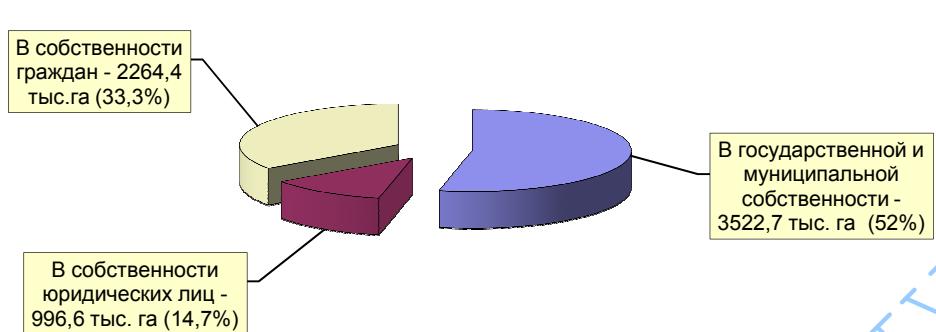


Рис.6. Распределение земель Республики Татарстан по формам собственности

По данным государственных статистических наблюдений, осуществляемых Управлением Росреестра по РТ (форма 22-1), на 1 января 2016 г. в установленном порядке право собственности на земельные участки у Российской Федерации возникло на площади 1 100,8 тыс. га, в собственности республики зарегистрировано 55,6 тыс. га, муниципальной собственности – 193,1 тыс. га.

Основанием возникновения права собственности на земельные участки явились действующие федеральные законы, прямо указывающие на принадлежность земель, и акты Правительства Российской Федерации об утверждении перечней земельных участков.

Площади земель, представляющих собой собственность Российской Федерации, составили земельные участки, относящиеся к категории земель промышленности 11,2 тыс. га, занятые они, в основном, землями обороны и безопасности, а также железнодорожного транспорта. Кроме земельных участков, относящихся к категории земель промышленности, Российская Федерация имеет в собственности земельные участки, относящиеся к категории земель населенных пунктов 8,4 тыс. га (или 0,8 % от общей площади федеральных земель), категории земель сельскохозяйственного назначения 18,3 тыс. га (или 1,7 % от общей площади федеральных земель), категории земель лесного фонда 1048,1 тыс. га (или 95,2 % от общей площади федеральных земель).

Значительное уменьшение площади пашни произошло в Курганской (65,6 тыс. га), Волгоградской (44,2 тыс. га) и Читинской (35,6 тыс. га) областях и Республике Марий – Эл (34,7 тыс. га). Главная причина потери пахотных угодий – отсутствие финансовых и технических возможностей для поддержания их в надлежащем состоянии.

В течение 2004 года продолжался рост залежи (193,9 тыс. га), этот процесс наблюдался в большей степени в вышеперчисленных субъектах, за счет сокращения площади пахотных земель.

## **Перечень тем для написания рефератов по проблемам землеустройства**

На основе современного российского законодательства – Земельного кодекса РФ, Федерального закона «О землеустройстве», последних изменений к ним, и в соответствии с общим представлением о дисциплине, рассматриваются основные аспекты землеустройства – проблемы:

- 1) формирования объектов землеустройства;
- 2) оценки и рационального использования земельных ресурсов;
- 3) территориального и внутрихозяйственного землеустройства;
- 4) картографо-геодезического обеспечения территориального и внутрихозяйственного землеустройства;
- 5) создания и ведения государственного фонда землестроительных документов.

### Проблемы формирования объектов землеустройства:

- 1) субъектов РФ, административных районов, городов, муниципальных образований, земельных участков;
- 2) фактических границ земельных участков.

### Проблемы информационного, землестроительного обеспечения управления территориями и земельными участками:

- 1) на федеральном, региональном и муниципальном уровнях;
- 2) на уровне юридических и физических лиц;
- 3) разграничение государственной собственности на землю.

### Проблемы землеустройства на государственном уровне:

- 1) разграничение государственной и муниципальной собственности на землю (федеральные земли, земли субъектов РФ, муниципальные земли);
- 2) нормативные, финансовые и технологические особенности землеустройства разграничения собственности на землю;
- 3) картографо-геодезическое обеспечение территориального землеустройства.

### Проблемы финансовые, технологические, организационные, нормативно-правовые:

- 1) объемы и финансирование работ, современные технологии, квалификация и оснащение землестроительных предприятий;
- 2) саморегулируемые системы землестроительных предприятий;
- 3) нормативно-правовая база и технические регламенты землеустройства.
- 4) государственный фонд землестроительных материалов – организация и проведение работ по формированию государственного фонда землестроительных документов, автоматизация его ведения;
- 5) формирование структур, обеспечивающих ведение государственного фонда землестроительных документов;
- 6) ведение фонда землестроительных документов.

### Проблемы внутрихозяйственного землеустройства в рамках современных земельных отношений.

Статистические характеристики и качественное состояние сельскохозяйственных земель.

Проблемы оценки кадастровой стоимости сельскохозяйственных земель и земельное налогообложение.

## **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ КАДАСТРОВ**

Источниками правовой основы государственного кадастрового учета составляют законы (Конституция РФ, Гражданский РФ, Земельный, Лесной, Водный, Градостроительный и Жилищный Кодексы РФ, Федеральный Закон «С государственным кадастре недвижимости» и другие Федеральные Законы), подзаконные нормативные правовые акты Российской Федерации, ведомственные технологические документы.

Начиная с 2015 года в ряд основных документов, внесены существенные изменения, которые изменяют и упорядочивают кадастровую деятельность на территории РФ, а также приводят в соответствии два основных закона регламентирующих земельно-кадастровые отношения в стране. К ним можно отнести ФЗ №171-ФЗ от 23.06.2014 «О внесении изменений в Земельный Кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации» и [Федеральный закон от 22.12.2014 № 447-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О государственном кадастре недвижимости» и отдельные законодательные акты Российской Федерации.](#)

Однако, проводимые программы и десятки миллиардов рублей, потраченных государством на их внедрение, не смогли решить многочисленных вопросов с **проблемами кадастра** и повысить его качество. На сегодняшний день существует несколько актуальных **проблем кадастра**, требующих незамедлительного решения.

**Фрагментарность кадастра.** Закон о государственном земельном кадастре, введенный 10 июля 2000 года, провозгласил заявительный принцип выполнения кадастрового учета. По этой причине сведения о большинстве земельных участков, зарегистрированных до 2000 года, не систематизированы и не внесены в Росреестр. Согласно последним данным Счетной палаты, проводившей проверку реализации программы по созданию государственного кадастра недвижимости, в общем, остались не включенными 39% участков, а в отдельных районах данная цифра составляет 80%.

**Отсутствие сведений об охраняемых территориях.** Одной из **проблем кадастра** является то, что в государственном кадастре практически отсутствуют сведения о зонах и полосах особого использования, построенных ранее 1990-2000 годов. По этой причине безопасность населения, проживающего рядом с такими охранными или санитарно-защитными зонами, не обеспечивается. Также существует большая вероятность того, что за это время население построило жилые или садовые строения, которые невозможно использовать в данных районах и при дальнейшей регистрации этих объектов потребуется их снос.

Кроме этого, в то время существовали другие правила их юридического

оформления, по которым все заинтересованные лица предварительно уведомлялись об установленных границах зон и порядке использования смежных с ними участков. Сегодня для оформления зон, построенных в тот период, необходимо оформлять еще по старой процедуре, а это требует немалых денежных затрат.

*Отсутствуют геодезические и картометрические данные о точных границах муниципальных и федеральных земель, населенных пунктов и особых зон.* По последним данным Счетной палаты 97% населенных пунктов и 77% федеральных территорий Московской области, внесенные в кадастровый недвижимости, не имеют сведений о границах.

В Республике Татарстан в настоящее время в кадастре отражены границы 460 из 974 муниципальных образований и 93 населенных пунктов из 3129. Отсутствие полноценной базы породило проблему, без четко обозначенных и учтенных в государственном кадастре границ невозможно поменять статус земли: перевести участки из категории «населенный пункт» в другие категории и наоборот.

*Проблемы кадастровые* состоят в том, что до сих пор федеральным законодательством не установлено преимущество точных границ над ориентировочными. Поэтому в первую очередь учитываются границы тех участков, которые были поставлены на учет ранее, и не важно, что они могли быть установлены с ошибками. В результате при оформлении смежных с ними участков возникают запутанные ситуации, когда собственнику отказывают в регистрации вновь образованного участка из-за пересечения его границ со смежными участками, учтеными ранее. Основная причина наложения границ, сформированных разными кадастровыми инженерами, - низкий уровень качества существующей геодезической основы. В частности, опорная геодезическая сеть базируется на СК-63- условной системе координат, созданной на основе отечественной системы координат 1942 года. Она является основной и незначительно отличается от принятых позднее местных систем координат, например МСК-16. Ее погрешность в среднем составляет 30-40 см, а иногда - 1 метр. Это не соответствует установленным современным требованиям по точности проведения кадастровых работ в городах и населенных пунктах, которая должна соответствовать 10-20 см.

Таким образом, основное предложение по развитию инфраструктуры пространственных данных - это финансирование работ по привязке всех пунктов государственной геодезической сети и опорных межевых сетей к системе координат МСК-16. Необходимо также рассмотреть снятие режима секретности с картографических материалов, а именно ортофотопланов, поскольку при имеющихся в открытом доступе в сети Интернет материалах это никак не повлияет на безопасность режимообразующих объектов.

*Кадастровые ошибки и погрешности, содержащиеся в сведениях о недвижимых объектах.* Чаще всего они возникают из-за многоократного ручного введения идентификационных характеристик участка и сложности проверки данной информации, содержащейся в различных источниках. При этом

технические погрешности - опечатки, описки, арифметические и грамматические ошибки, а также кадастровые ошибки, допущенные кадастровым инженером, подлежат обязательному исправлению на основании решения суда, органа Росреестра или заявления, поданного заинтересованным заявителем в установленной форме. На сегодня, в рамках реализации программы по созданию государственного кадастра недвижимости, более 40 % внесенных сведений об объектах недвижимости содержат многочисленные ошибки, расплачивающиеся за которые приходится собственнику.

Так по Республике Татарстан в результате проведенных работ в рамках гармонизации и верификации сведений Единого государственного реестра прав на недвижимое имущество и сделок с ним и государственного кадастра недвижимости были достигнуты следующие показатели:

- по земельным участкам - из 931699 объектов, выгруженных в территориальный информационный ресурс, по кадастровому номеру сопоставлено 926951. Это составляет 99,5 % от общего числа проанализированных объектов.

- по объектам капитального строительства - из 1588667 ОКС, участвующих в сопоставлении, по кадастровому номеру сопоставлено 1581265 объектов. В процентном соотношении показатель составляет 99,5% (процентный показатель аналогичен гармонизации по земельным участкам). В оставшиеся 0,5% вошли объекты, ошибки в которых невозможно исправить по тем или иным причинам, в частности либо необходимо обращение самого правообладателя объекта недвижимости, либо исправление невозможно по технологическим причинам.

Основными ошибками, допускаемыми кадастровыми инженерами при подготовке межевых планов и технических планов, являлись:

- XML-файл не соответствовал схемам, утвержденным Приказом Росреестра от 06.04.2016 г. № П/0159: результат загрузки XML-файла отрицательный; межевой план выполнен в 5, а не в 6 версии XML-схемы;

- представленный межевой план по форме и (либо) содержанию не соответствовал части 9 статьи 38 Федерального Закона от 24.07.2007 г. № 221-ФЗ «О государственном кадастре недвижимости» и п. 67 Требований к подготовке межевого плана, утвержденным приказом Минэкономразвития России от 24.11.2008 № 412: в составе Межевого плана отсутствует документ, содержащий сведения о границах земельного участка (графическую информацию), либо ссылка на документы, подтверждающие фактическое местоположение границ земельного участка на местности 15 и более лет с обоснованием местоположения уточняемых границ земельного участка в разделе «Заключение кадастрового инженера».

- ошибка при формировании земельного участка в государственном кадастре недвижимости в соответствии с каталогом координат, представленным в Межевом плане: повторяющиеся точки, самопересечение полигона, наложение частей сложного полигона;

- документ приложения (например, выписка из единого государственного реестра прав на недвижимое имущество и сделок с ним) не заверен электронной цифровой подписью уполномоченного должностного лица органа, выдав-

шего данный документ, либо не заверена печатью и подписью уполномоченного лица;

- в разделе «Схема расположения земельного участка» межевого плана не отображены границы территориальных зон и границы зон с особыми условиями использования территории;

- неверно заполнен раздел «Исходные данные»: в данном разделе указаны сведения о менее чем трех пунктах государственной геодезической сети, использованных при выполнении кадастровых работ;

- в составе межевого плана отсутствует раздел «Сведения об уточняемых земельных участках и их частях» в отношении смежного земельного участка;

- в составе межевого плана отсутствует документ на проведение кадастровых работ;

- неверно заполнен раздел «Сведения о земельных участках, посредством которых обеспечивается доступ к образуемым или измененным земельным участкам»;

- в межевом плане неверно указан кадастровый квартал: согласно представленным координатам, земельный участок формируется в нескольких кадастровых кварталах;

- отсутствует раздел «Акт согласования местоположения границ земельного участка»;

- в составе межевого плана отсутствует документ, подтверждающий полномочия на согласование границ. В составе документов приложения межевого плана отсутствует документ подтверждающий полномочия представителя правообладателя земельного участка на совершение действий от имени несовершеннолетнего гражданина при проведении согласования местоположения границ;

- технический план, составлен на основании разрешения на ввод объекта в эксплуатацию, выданного после 13.07.2015 г.;

- в составе технического плана, подготовленного для объекта капитального строительства с наименованием – индивидуальный жилой дом, приложена декларация об объекте недвижимости, а разрешение на строительство либо проектная документация отсутствуют;

- объект учета расположен в пределах земельного участка, разрешенное использование которого не соответствует наименованию/назначению объекта капитального строительства.

При этом необходимо отметить, что также большой процент решений о приостановлении кадастрового учета объектов капитального строительства связан с неверным оформлением разрешений на ввод объекта в эксплуатацию, направляемых органами государственной власти и органами местного самоуправления в орган кадастрового учета в порядке информационного взаимодействия:

- в разрешении на ввод неверно указывается количество зданий, сооружений;

- в разрешении на ввод не указывается кадастровый номер реконструиру

емого объекта;

- в разрешении на ввод не указан вид объекта;
- отсутствует документ, на основании которого составлен технический план;
- расхождение в характеристиках между техническим планом и документом, на основании которого составлен технический план;
- технический план, являющийся неотъемлемой частью разрешения на ввод, представлен в PDF-формате.

Также причиной для принятия решений об отказе или приостановлении являются изменения, вносимые в порядок проверки документов, представляемых для осуществления кадастрового учета, поступающими в Филиал разъяснениями ФГБУ «ФКПРосреестра», Росреестра, Минэкономразвития РФ:

- согласно разъяснениям Росреестра от 16.02.2016 г. №14-01016/16@, направленным письмом ФГБУ «ФКПРосреестра» от 29.06.2016 г. № 10-2702-КЛ, органу кадастрового учета при осуществлении кадастрового учета земельного участка, образованного в результате выдела в счет доли (долей) из состава земель сельскохозяйственного назначения, необходимо осуществлять анализ проектов перераспределения, содержащихся в государственном фонде данных;

- в случаях, если объект капитального строительства расположен в зоне, где строительство данного объекта разрешено с согласия заинтересованной организацией, при этом указанное согласие не приложено в состав технического плана, Филиал, в соответствии с разъяснениями ФГБУ «ФКП Росреестра», данными в письме от 09.10.2015 г. № 10-3521-КЛ, направляет письмо в соответствующую организацию о предоставлении согласования;

- в соответствии с разъяснениями Росреестра от 10.06.2016 г. № 14-04671/16, направленными письмом ФГБУ «ФКПРосреестра» от 29.06.2016 г. № 10-2688-КЛ, Филиал направляет запросы в органы местного самоуправления или в иной орган с целью получения информации об отнесении земельного участка к сельскохозяйственным угодьям (в том числе особо ценным);

- в соответствии с разъяснениями Минэкономразвития РФ от 03.03.2016 г. № ОГ-Д23-2597, постановка на государственный кадастровый учет жилых и нежилых помещений в индивидуальном жилом доме, не допускается.

**Не определен статус геодезических сетей.** Ситуация с геодезическими центрами и пирамидами не урегулирована, Росреестр до сих пор не определил их статус - сервитут, движимое или недвижимое имущество. Поэтому старые сети никем не охраняются, не стоят на балансе ни в одной организации и их рабочее состояние оставляет желать лучшего.

**Стоимость кадастровых услуг.** Порядок ценообразования и цены на кадастровые услуги современным законодательством не установлены. По отношению к общей стоимости объекта стоимость кадастровых работ доходит до 2-5 %. Такая довольно весомая финансовая нагрузка особенно сказывается на сельскохозяйственных, промышленных и нефтегазодобывающих организациях, в распоряжении которых находятся сотни земельных участков. Поэтому, на сегодняшний день только 20 % сельскохозяйственных предприятий провели ка-

дастровый учет своих земель. В Республике Татарстан принят документ регулирующий стоимость кадастровых работ выполняемых для физических лиц под ИЖС, ЛПХ и садоводческие, дачные и гаражные участки.

**Устаревшие картографические материалы.** В настоящий момент топографические карты значительно устарели, а материалы космической съемки в масштабе 1:5000 имеют точность в 5 раз ниже, чем соответствующие кадастровые работы, и не могут использоваться для создания цифровой картографической основы кадастра.

В общем, в результате проведения программы ФЦП и соответствующей подпрограммы, вышеперечисленные проблемы так и не были решены. По данным Счетной палаты 23,9 млрд. рублей были израсходованы с многочисленными финансовыми нарушениями. А предполагаемая единая федеральная информационная система к 2013 года так и не была создана, открытый Геопортал работает с постоянными проблемами и содержит многочисленные ошибки, предлагая к услугам пользователей только два работающих сервиса. Правительство пытается исправить недочеты и с этого года начала действовать очередная программа, принятая Правительством Российской Федерации 28 июня 2013 года и призванная усовершенствовать работу государственного кадастра недвижимости. Но судить об ее эффективности и решены ли *проблемы кадастра* можно будет только в 2019 году.

## КАДАСТР 2017.ИЗМЕНЕНИЯ В ЗАКОНЕ: ЧТО НОВОГО, КОММЕНТАРИИ

До 2017 года существовало два государственных реестра: Единый государственный реестр прав на недвижимое имущество и сделок с ним, в котором учитывались юридические характеристики объекта недвижимости ( правообладатель, вид права, документы, на основании которых возникло право, и т.д.), и Государственный кадастровый реестр недвижимости, в котором учитывались технические характеристики объекта (координаты границ, схема границ, расстояния между точками, координаты границ охранных зон и т.д.). Для того чтобы внести в кадастр недвижимости сведения, нужно было обратиться к кадастровому инженеру и подготовить соответственно межевой план для определения границ земельного участка и карту (план) для определения границ охранных зон, территориальных зон, границ населенных пунктов и т.д. Далее межевой план вместе с заявлением об осуществлении кадастрового учета подавался в кадастровую плату или МФЦ, и сведения вносились в кадастр.

После того как объект недвижимости был поставлен на государственный кадастровый учет(ГКУ), можно было идти регистрировать права, соответствующее заявление подавалось в Росреестр или МФЦ. На основании этого заявления выдавались сведения Единого государственного реестра прав (выписка ЕГРП).

**Образец выписки из Единого государственного реестра прав на недвижимое имущество и сделок с ним (упразднена с 2017 года)**

В соответствии с Федеральным законом от 13.07.2015 N 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости» два указанных выше реестра объед

иняются и получают название «Единый государственный реестр недвижимости». Теперь в большинстве случаев регистрация прав и государственный кадастровый учет недвижимого имущества осуществляются одновременно. Исключение составят случаи, когда характер постановки объекта на кадастровый учет не предусматривает регистрацию прав (например, при уточнении границ земельного участка). Или же напротив, регистрация прав вовсе не требует проводить кадастровые работы (например, при регистрации перехода прав на недвижимость от одного собственника к другому).

Согласно новому закону Единый государственный реестр недвижимости содержит в себе следующие разделы:

- 1) «Реестр объектов недвижимости», т.е. зданий строений, земельных участков и т.д.;
- 2) «Реестр прав, ограничений прав и обременений недвижимого имущества», т.е. реестр прав на недвижимость, реестр прав аренды на участки, реестр ограничений прав, возникающих в связи установлением охранных зон и сервисутов;
- 3) «Реестр сведений о границах зон с особыми условиями использования территорий, территориальных зон...» (и т.д.);
- 4) «Реестровые дела», где хранится вся имеющаяся документации по объектам, представленная правообладателями и заинтересованным лицами;
- 5) «Кадастровые карты», где имеется топографическая основа, на которую наносятся границы земельных участков и объекты землеустройства;
- 6) «Книги учета документов».

Земельные участки можно комплексно ставить на кадастровый учет в соответствии с проектом межевания территории. Данное положение было внесено еще в ранее действовавший закон «О государственном кадастре недвижимости». Новая форма постановки на учет очень удобна при межевании садоводств или массовом уточнении границ участков в пределах какой-либо территории, постановка учета участков в соответствии с проектом межевания. Такая постановка осуществляется на основании карты (плана). Данный документ не следует путать с картой (планом), на основании которых осуществляется внесение сведений в ЕГРН об объектах землеустройства (границах охранных зон, населенных пунктов и т.д.).

До введения правил комплексного кадастрового учета несколько земельных участков можно было поставить на ГКУ только лишь с присвоением одного кадастрового номера. Такой участок, включающий в себя несколько землепользований, назывался многоконтурным.

Довольно интересным и полезным моментом является возможность подавать возражения предыдущего правообладателя о регистрации прав. Данная запись будет фигурировать при заказе сведений ЕГРН любым заинтересованным лицом, однако само по себе такое заявление о внесении возражений в ЕГРН не является основанием для того, чтобы приостановить регистрацию прав. Данная норма направлена на то, чтобы защитить последующих покупателей от непредвиденных расходов на судебные разбирательства с предыду-

щими правообладателями недвижимости. Таким образом, если кто-либо заявил возражение по поводу регистрации, то в последующей выписке будет иметь место соответствующая запись. Если возражающее лицо не инициирует судебный процесс, то через три месяца после регистрации запись погашается.

Законом предусмотрено право любого заинтересованного лица внести в ЕГРН сведения об охранной зоне, если достоверно известно, что решение по установлению такой зоны принималось уполномоченными органами власти (ч.1, ст.33 Закона). Собственникам земельных участков, рискующих оказаться в охранной зоне газопроводов, ЛЭП, СЗЗ и т.д., об этом необходимо знать. Если вблизи есть какой-либо из перечисленных объектов, а в выписке ЕГРН сведения о нем отсутствуют, можно сделать соответствующий запрос в Росреестр и потребовать внести охранную зону.

Ранее, до 2017 года как в части регистрации прав, так и в части государства кадастрового учета при внесении сведений можно было получить отказ уполномоченного органа. Отказ был связан, как правило, с неполным комплектом документов или с некорректно сформированными документами. Теперь в новом законе о государственной регистрации недвижимости как такого безусловного отказа нет. Есть лишь понятие приостановки. Приостановка осуществляется практически при любых недостатках в поданных документах.

Если замечания регистратора в течение срока приостановки не устранены, то выносится отказ в осуществлении регистрации.

Напомню, что приостановкой является действие государственного регистратора по отложению сроков государственной регистрации недвижимости в связи с необходимостью предоставления дополнительных документов или корректных документов.

Также в закон введено понятие отказа в принятии документов без их рассмотрения, такой отказ выдается, в случае если заявление не подписано или подписано неуполномоченным лицом, если заявление о регистрации подано не в соответствии с установленной формой, если заявление имеет какие-то исправления, если после подачи документов не оплачена государственная пошлина. В этом случае государственный регистратор не принимает заявление к рассмотрению и возвращает его заявителю.

Подать документы на регистрацию можно теперь в любом регионе Российской Федерации. Данный момент сильно упростит жизнь собственников недвижимости, которая располагается за сотни или даже тысячи километров от родного дома. Данное нововведение должно также сократить расходы юридических лиц и избавить сотрудников от поездок в другой регион России с одной лишь целью - подать документы на регистрацию прав или осуществление кадастрового учета.

Ст. 60 Закона установлен перечень случаев, когда орган регистрации и самого регистратора можно привлечь к ответственности за ненадлежащее выполнение или невыполнение своих должностных обязанностей. В данном случае речь идет о гражданско-правовой ответственности, то есть о тех случаях, когда незаконные действия регистратора или регистрационного органа в целом

нанесли реальный ущерб собственнику недвижимости. В частности, устанавливается ответственность регистратора за несоответствие сведений, которые собственник или заинтересованное лицо предоставляли на регистрацию, тем сведениям, что содержатся в ЕГРН.

Можно привести абстрактный пример, когда при строительстве ЛЭП была установлена охранная зона, а сведения о ней были переданы для внесения в Единый государственный реестр недвижимости. Государственный регистратор данные об охранной зоне не внес, в то же время была совершена покупка одного из земельных участков, попавших в охранную зону ЛЭП. При обращении в органы архитектуры новый собственник земли выяснил, что на участке ~~ничего~~ строить нельзя. Соответственно рыночная стоимость участка падает практически до нуля. Свои финансовые претензии такой собственник земли может обратить к государственному регистратору, который упустил внесение охранной зоны в кадастровый реестр.

Нетакое уж редкое явление, когда собственники недвижимости при попытке отмежевать свои земли сталкиваются с проблемами и невозможностью поставить земельный участок на государственный кадастровый учет. Как правило, это происходит потому, что в привычных установленных такими собственниками на местности границах юридически уже расположились их соседи. Явление, когда границы одних земельных участков пересекаются с другими, или сами участки налагаются на другие называется кадастровой ошибкой.

Кадастровая ошибка выявляется на стадии выполнения кадастровых работ, зачастую, при изготовлении схемы расположения земельного участка. При подготовке такой схемы местоположение участка относительно соседей проверяется на кадастровом плане территории. Наличие наложения или пересечения на этой стадии препятствует дальнейшему проведению кадастровых работ и является основанием для обращения в суд, где решаются споры межевания участков.

Причин кадастровой ошибки в местоположении границ земельного участка бывает множество. Это может быть реальное отсутствие сведений о границах Вашего участка при проведенном ранее межевании соседских границ. В таком случае кадастровый инженер и соседи добросовестно полагают, что устанавливая границы, ничьи права и законные интересы они не нарушали. И хотя отсутствие злого умысла в их действиях очевидно, но это не снимает ответственности кадастрового инженера за совершенную ошибку.

Однако, бывают случаи, когда соседи намеренно прирезают себе куски за счет неотмежеванных участков соседей, тут в равной степени изнарушение межевания несет ответственность, как кадастровый инженер, так и заказчик работ.

Исправление кадастровой ошибки в большинстве случаев осуществляется через суд, доказательством Вашей правоты будет заключение землеустроительной экспертизы, которая установит где и чьи границы должны находиться. Также суд изучает заключение кадастрового инженера по исправлению кадастровой ошибки. В случае если суд установит за Вами право на установку границ

в соответствии с межевым планом, подготовленным кадастровым инженером, то соседей обязуют произвести исправление кадастровой ошибки наложение границ перенести (уточнить) свои границы.

Техническая ошибка происходит по вине сотрудника кадастровой палаты. То есть если такой сотрудник, принимая от кадастрового инженера абсолютно правильный и корректный межевой план, по невнимательности вносит в ГКН искаженные данные, то он совершает техническую ошибку. Также техническая ошибка очень часто имеет место при пересчете кадастровыми органами координат земельных участков из одной системы координат в другую.

Пересчет, производится в рамках госконтракта топогеодезическими организациями и в результате него сведения о границах земельного участка могут просто потеряться. Исправляются такие технические ошибки очень неохотно, потому как уполномоченные органы не хотят делать лишнюю работу и своими силами пересчитывать координаты из одной системы в другую.

В таком случае есть два варианта пойти на поводу у кадастровой палаты и провести новое межевание. Либо не согласиться с отказом палаты исправить техническую ошибку и оспорить такое решение в судебном порядке. Оспаривание таких решений происходит в течение (и не позже) трех месяцев по правилам кодекса административного судопроизводства.

Технические ошибки имеют и менее глобальный характер, когда, например, неправильно указывается категория земель, наименование правообладателя, номер участка. Исходя из практики исправление технической ошибки в кадастровых сведениях, происходит без особых проблем, по письменному заявлению правообладателя земельного участка.

Кадастровые ошибки теперь имеют статус и название реестровых ошибок, однако порядок их исправления практически не изменился. В большинстве случаев при недостижении согласия с собственником реестровая ошибка будет исправляться на основании решения суда. Судя по всему, исправление кадастровой ошибки во внедиспекционном порядке будет теперь происходить несколько иным образом. В Законе о регистрации недвижимости теперь говорится, что в судебном порядке ошибки исправляются лишь в том случае, если есть основания полагать, что исправление такое ошибки может повлечь нарушение прав собственника недвижимости. Скорее всего, такое нарушение прав будет предполагаться в 99.9% процентов случаев. Для более подробного изучения вопроса рекомендуем Вам обратиться к ст. 61 закона, где подробно прописаны условия и порядок исправления технических и реестровых ошибок.

Ст. 55 Закона подробно описывает процедуру отказа от права собственности на любой объект недвижимости и лиц, к которым эта недвижимость после отказа переходит. Вспоминается время нулевых годов, когда эта процедура была достаточно размыта и имеломесто быть лишь общая норма 236 статьи Гражданского кодекса презумирующая право каждого гражданина или юридического лица отказать от своей собственности и Земельный кодекс РФ. Более детально ни законы ни подзаконные акты в тот период эту процедуру не регулировали.

В соответствии со ст. 60 Закона любой сервитут, залог, арендные права при изъятии земельного участка в пользу органов государственной власти и местного самоуправления снимается автоматически.

Довольно интересным и полезным моментом в законе регистрирующего органа является обязанность регистрирующего органа уведомлять собственника недвижимости о том, что кто-либо заказал выписку ЕГРН в отношении его имущества. Очень полезная вещь, которая может заранее подготовить собственника земли или дома к тому, что вокруг его недвижимости будут происходить какие-то махинации. Однако для этого необходимо, чтобы в регистрирующем органе обязательно были Ваши контактные данные. Надеюсь, что указанная обязанность госорганов проводящих регистрацию по уведомлению собственников недвижимости избавит их от «приятных» неожиданностей. А нечистых на руку риэлторов предостережет от необдуманных действий.

В силу положений ст. 57 Закона при регистрации прав перехода на здание, строение, сооружение, одновременно осуществляется регистрация перехода прав на земельный участок, на котором они расположены. Вот он принцип единства судьбы дома и земельного участка, установленный ГК РФ в действии.

При подаче документов юрлицам теперь не требуется приложение учредительных документов, регистрирующий орган запрашивает их в порядке информационного взаимодействия. Однако на это полагаться не стоит, поскольку, во-первых, это по факту может сильно удлинить процедуру регистрации, а, во вторых, документы могут не предоставить, и тогда выскочит приостановка.

Право на объект недвижимости подтверждает выписка из ЕГРН и только выписка из ЕГРН, то есть свидетельства о собственности фактически утрачивают свою силу, как правоустанавливающие документы на земельные участки, здания, помещения и т.д. Хотя, на самом деле, это произошло уже летом 2016 года, с этого момента и до 2017 года право собственности на недвижимость удостоверяла выписка из ЕГРП.

В ЕГРН будут указываться данные о территориальной зоне, описание координат точек здания, 3d модель здания (по желанию), сведения о членах семьи собственника жилого помещения, способы обеспечения в договоре долевого участия.

Кадастровый паспорт недвижимости теперь заменит выписка из ЕГРН. Сроки предоставления сведений из ЕГРН изменились в меньшую сторону по отношению к тем, что были для ГКН и ЕГРП. Согласно новым правилам выписка из ЕГРН готовится в органе Росреестре три рабочих дня. Если заказывается через МФЦ, то прибавляйте еще два дня. Стоимость выписки соответственно увеличится, это обусловлено тем, что предоставленные данные стали намного информативнее и представляют из себя информацию сразу двух объединенных реестров.

Формы выписки из ЕГРН утверждены Приказом Минэкономразвития №378 от 20.06.2016. Выписка из единого государственного реестра недвижимости об основных характеристиках и зарегистрированных правах на объект не-

движимости включает в себя разделы: Сведения об основных характеристиках объекта недвижимости, сведения о правах, описание местоположения участка, описание местоположения объекта недвижимости (здания, сооружения), поэтажный план. Вообще приказом предусмотрено достаточно большое разнообразие выписок, из которых еще хотелось бы выделить выписку на охранную зону.

## **ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ДЛЯ НАПИСАНИЯ РЕФЕРАТОВ ПО ПРОБЛЕМАМ КАДАСТРА НЕДВИЖИМОСТИ**

Проблемы кадастра недвижимости рассматриваются с учетом качественных изменений представлений о целях и задачах кадастра, которые произошли за последние 8 лет, на основе современного российского законодательства – Земельного Кодекса, федеральных законов «О государственном кадастре недвижимости», «О государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним» и законопроекта «О государственной кадастровой оценке».

Современные представления о кадастре недвижимости. Современные представления о развитии и совершенствовании кадастра недвижимости в странах Восточной Европы с позиции Европейской Экономической комиссии и представления о земельном кадастре развитых стран в 2014 году Комиссии Международной Ассоциации геодезистов. Анализ соотношений. Проблемы построения архитектурной системы кадастра недвижимости в России.

Инвентаризация и межевание земель. Инвентаризация земель и правоустанавливающие документы, самовольный захват земель. Кадастр недвижимости, территориальное землеустройство и инвентаризация земель.

Межевание земель и кадастр недвижимости. Межевания земель на основе генеральных планов поселений, садовых товариществ, других объединений земельных участков.

Проблемы наполнения кадастра. Заявочный принцип межевания, схемы государственного межевания земель (финансирование, планирование, комплексность), землестроительное обеспечение и кадастровый учет ограничений и обременений использования земельных участков, совместно долевая собственность, например –садоводческое товарищество или лесные земельные участки.

Границы административных образований. Кадастровый учет приграничных земельных участков (на границах Российской Федерации, субъектов РФ, районов, городов и других территориальных образований). Установление границ муниципальных образований.

Проблемы согласования границ приграничных земельных участков и наполнения кадастра. Базовые кадастровые карты. Финансирование их создания. Технологии их формирования. Их первичное наполнение кадастровыми данными, автоматизация их хранения, пополнение и ведение. Проблемы нестыковок границ смежных земельных участков, технологические проблемы, технический регламент. Кадастровые кварталы. Их роль в кадастре. Проблемы ведения границ кадастровых кварталов.

Более простые варианты формирования кадастровых кварталов. Варианты присвоения кадастровых номеров земельным участкам. Государственный кадастровый учет. Совершенствование схемы организации кадастрового учета и роль государственных структур в производственно-технологической деятельности по кадастровому учету и ведению кадастра. Структурные и технологические особенности. Значение Многофункциональных центров в ведении кадастра недвижимости.

Кадастр и регистрация прав. Проблемы и совершенствование государственного кадастрового учета и государственной регистрации прав на землю и другую недвижимость. Передача полномочий Федеральной Кадастровой палате. Создание единой комплексной базы данных, совершенствование нормативной базы документов по информационному взаимодействию ведомственных структур в упомянутой деятельности.

Кадастровая стоимость земель. Проблемы, связанные с определением кадастровой стоимости земель. Расчет кадастровой стоимости сельскохозяйственных земель, рыночные и экспертно-аналитические варианты расчета кадастровой стоимости земель поселений. Основные причины погрешностей в определении кадастровой стоимости земель. Оспаривание кадастровой стоимости. Правовые основы проведения государственной кадастровой оценки.

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ,  
НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И  
(ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И  
КАДАСТОРОВ»**

**Перечень вопросов для выполнения контрольной работы**

1. Проблемы рационального использования земельного фонда в современных условиях. Земельный фонд Российской Федерации.
2. Характеристика земельного фонда по категориям, угодьям, формам собственности. Состояние использования земель в субъектах федерации.
3. Исторические аспекты развития и проведения землеустройства.
4. История российского государства и земельные реформы. Новейшая история реформирования земельных отношений. Итоги и перспективы развития земельной реформы. Роль землеустройства в реформировании земельных отношений.
5. Современное земельное законодательство и его влияние на землеустройство.
6. Правовые акты, регулирующие земельные отношения и землестроительные работы.
7. Анализ современного состояния нормативно-правовой базы землеустройства, структура правового механизма. Федеральный закон “О землеустройстве”.
8. Земельный кодекс Российской Федерации.
9. Проблемы землестроительного проектирования в условиях рыночных

отношений.

10. Содержание землеустройства на современном этапе. Система землеустройства в нашей стране.

11. Особенности, понятие и значение землестроительного проекта.

12. Роль межхозяйственного землеустройства в организации использования и охраны земли, территориальной организации производства, в регулировании землепользования и землевладения. Народнохозяйственная значимость межхозяйственного землеустройства. Связь с развитием производственных отношений и производительных сил. Роль в повышении эффективности общественного производства. Экономическая сущность межхозяйственного производства.

13. Межхозяйственное землеустройство в условиях реализации новых земельных законов и проведения земельной реформы. Задачи межхозяйственного землеустройства в современных условиях. Межхозяйственное землеустройство – основной механизм формирования рационального землевладения и землепользования, наделения землей граждан, крестьянских хозяйств, предприятий землепользований. Межхозяйственное землеустройство как совокупность экономических, правовых, технических действий.

14. Процесс межхозяйственного землеустройства.

15. Схемы землеустройства административных районов, как основа разработки проектов межхозяйственного землеустройства, связь с внутрихозяйственным землеустройством, мелиорацией и др. Современные требования к межхозяйственному землеустройству. Технические и правовые вопросы межхозяйственного землеустройства.

16. Специальные вопросы межхозяйственного землеустройства.

17. Внутрихозяйственное перераспределение земель в связи с реализацией прав граждан на распоряжение земельными долями.

18. Содержание внутрихозяйственной организации территории современных сельскохозяйственных предприятий. Новые формы собственности на землю, организации производства, особенности внутрихозяйственного землеустройства предприятий с различными формами хозяйствования. Экспериментальное проектирование – цели, опыт и проблемы, реализации новых технологий.

19. Органы управления землеустройством и их функции

20. Причины необходимости государственного регулирования земельными отношениями.

21. Управление земельными ресурсами Российской Федерации. Структура и органы управления. Создание системы федеральных государственных учреждений и их функции.

22. Государственный контроль за использованием и охраной земель.

23. Кадровое и научное обеспечение земельных преобразований в России.

24. Автоматизированная система проектирования в землеустройстве.

25. Система экономико-математических моделей при принятии и обосновании проектных решений.

26. Применение экономико-математических методов и современное моделирование в землеустройстве.
27. Создание и функционирование автоматизированных систем проектирования
28. Структура и назначение САЗПР. Графическое проектирование как метод автоматизированного проектирования в землеустройстве.
29. Геоинформационные системы (ГИС) и технологии в землеустройстве.
30. Современные компьютерные технологии, применяемые при проектировании.
31. Создание и использование современного банка данных о состоянии использования земли и других ресурсов объекта проектирования с помощью компьютерных технологий.
32. Технологическая схема работ в системе землестроительного проектирования с помощью ГИС- технологий.
33. Внедрение современных компьютерных технологий в практику землестроительного проектирования.
34. Зарубежный опыт проведения землестроительных работ.
35. Проблемы землепользования и основные направления земельной политики зарубежных стран (Германия, Швеция, США, Китай и др.).
36. Управление земельными ресурсами и регулирование земельных отношений экономически развитых зарубежных стран.
37. Правовой и экономический механизм регулирования земельных отношений за рубежом.
38. Формирование землепользований и система их функционирования. Охрана земель и природных ресурсов.
39. Современное состояние и развитие землестроительной науки.
40. Цели и задачи современной землестроительной науки.
41. Основные закономерности организации использования земли и современные формы ее устройства.
42. Социальные, экономические и экологические проблемы использования и охраны земли.
43. Развитие землестроительной науки и ее связь с другими областями знаний.
44. Научные школы землеустройства, выдающиеся ученые и педагоги. Основные направления научно-методического обеспечения разработок и обоснования схем и проектов землеустройства в связи с реализацией земельной реформы в России.
45. Развитие земельных отношений.
46. Исторические аспекты регулирования земельных отношений.
47. Экономическое развитие рынка недвижимости.
48. Современная нормативно-правовая база регулирования земельных отношений, земельного кадастра.
49. Концепция земельного кадастра.
50. Состав законодательной нормативной документации.

51. Зарубежный опыт проведения кадастровых работ.
52. Система кадастра в Швеции, Англии, Австрийская система кадастра.
53. Прогрессивные системы ведения земельного кадастра.
54. Системы автоматизации кадастровых работ. Геоинформационные системы и технологии.
55. Системы сбора, обновление сохранение кадастровой информации.
56. Методы сбора и обновления информации. Сравнительный анализ методов. Применение зарубежного опыта при проведении сбора, систематизации, обновления и сохранения данных.
57. Проблемы взаимодействия системы кадастра, мониторинга и землеустройства.
58. Основные кадастровые работы. Слияние, отделение. Перераспределение.
59. Применение кадастровой информации при проведении землеустроительных работ. Пример зарубежных стран.
60. Основные понятия мониторинга земель.
61. Цели, задачи, содержание, структура мониторинга земель.
62. Уровни мониторинга земель в зависимости от территориального охвата, от времени его проведения изучаемых процессов.
63. Порядок проведения мониторинга земель. Нормативно-правовая база мониторинга земель, финансирование работ по мониторингу земель. Принципы ведения.
64. Источники загрязнения земель. Основные негативные процессы, влияющие на состояние земельных ресурсов России. Техногенное нарушение земель. Негативные геологические процессы.
65. Качественная и количественная характеристика земельного фонда РФ (с учетом негативных фактов).
66. Уровни и подсистемы мониторинга земель. Задачи и значения региональной системы мониторинга земель. Ландшафтно-экологическое районирование территорий.
67. Мониторинг земель поселений.
68. Основные негативные процессы, свойственные крупным агломерациям. Основные источники загрязнения городских земель. Шумовое загрязнение. Видео экология. Значение мониторинга городских земель.
69. Комплексный мониторинг. Агротехнологический мониторинг, геоэкологический мониторинг. Социально-гигиенический мониторинг. Единая государственная система экологического мониторинга, государственная программа мониторинга земель.

Таблица 2. – Варианты заданий

Варианты заданий	Номера вопросов		
1.	1	24	47
2.	2	25	48
3.	3	26	49

4.	4	27	50
5.	5	28	51
6.	6	29	52
7.	7	30	53
8.	8	31	54
9.	9	32	55
10.	10	33	56
11.	11	34	57
12.	12	35	58
13.	13	36	59
14.	14	37	60
15.	15	38	61
16.	16	39	62
17.	17	40	63
18.	18	41	64
19.	19	42	65
20.	20	43	66
21.	21	44	67
22.	22	45	68
23.	23	46	69

*UNIVERSITY*  
*KAZAKHSTAN NATIONAL UNIVERSITY*

*Prимечание:* В контрольной работе студенты должны представить ответы на вопросы с перечня вопросов. Предусматривается защита контрольных работ. Варианты заданий выбираются по номеру по списку.

**Тестовые вопросы для проведения экзамена по дисциплине:  
 «Современные проблемы землеустройства и кадастров»  
 Направление подготовки 21.04.02 - землеустройство и кадастры.  
 Квалификация - магистр**

1. Что такое земельный фонд?
2. Основная задача землеустройства.
3. Задачи, решаемые в ходе составления проекта землеустройства.
4. Сущность землестроительного проекта
5. Землестроительное проектирование использует какие методы?
6. На чем основан расчетно-конструктивный метод землестроительного проектирования.
7. Сущность вариантного метода землестроительного проектирования.
8. Основа метода математического моделирования землестроительного проектирования.
9. Сущность земли сельском хозяйстве.
10. Право земельной собственности.
11. Площадь сельскохозяйственных угодий Российской Федерации.
12. Площадь сельскохозяйственных угодий Республики Татарстан.
13. Более 50 % почв Республики Татарстан чему подвержены?

14. На эрозионно-опасных участках сельскохозяйственных угодий рекомендуется возделывать какую сельскохозяйственную культуру из перечисленного?
15. На эрозионно-опасных участках сельскохозяйственных угодий рекомендуемые приемы.
16. Что такое земельные отношения?
17. Сущность земельного кадастра.
18. Земельный кадастр предусматривает какие виды действий?
19. Основной документ государственного земельного кадастра.
20. Основные составляющие земельного кадастра.
21. Какие сведения отражает земельно-кадастровая книга?
22. Сведения о количестве и качестве земель.
23. Принципы ведения земельного кадастра.
24. Сбор данных для ведения кадастра.
25. Для каких целей необходимы материалы земельного кадастра?
26. Что такое регистрация землепользования?
27. Входит ли в задачу регистрации землепользований сбор и хранение сведений об их хозяйственном и правовом положении?
28. Что служит основанием для регистрации землепользований?
29. Является ли документ о перенесении в натуру землеустроительного проекта основанием для регистрации?
30. При регистрации землепользования каждому землепользователю выдается какой документ?
31. Основной регистрационный документ объекта недвижимости.
32. Регистрация землепользования.
33. Какие земли административного района подлежат государственному учету?
34. Как производится учет количества земель?
35. Наиболее ценный вид сельскохозяйственных угодий.
36. Какое мероприятие производится при освоении заболоченных земель?
37. Какое мероприятие производится при освоении кислых земель?
38. Участки лиманного орошения.
39. Условно орошающие земли.
40. Учитывается ли качество земельных угодий по классам земель?
41. По каким почвенным характеристикам осуществляется учет качества земель?
42. Учет качества земель.
43. Сколько классов земель выделяется при учете их качества?
44. Отличие классов земель.
45. Сколько категорий выделяется при классификации земель по пригодности?
46. Позволяет ли учет фактического использования земель установить насколько рационально они используются?
47. В каком разделе земельно-кадастровой отражаются результаты земель-

но-оценочных работ?

48. Какие факторы учитываются при установлении оптимальных размеров производства?

49. Учитываются ли перспективы развития сельскохозяйственного предприятия при землеустроительном проектировании?

50. Какие задачи решаются при определении оптимального соотношения размера и территории производства?

51. Критерий оптимального соотношения размера территории и производства.

52. С учетом каких условий осуществляется закрепление земель за производственными подразделениями?

53. Как выбирается соотношение размеров территории и производства?

54. Учитывается ли качественный состав и наличие рабочей силы при размещении производства?

55. Задачей пространственного совершенствования земельных угодий является?

56. Какие факторы вызывают пространственные недостатки?

57. К чему может привести отсутствие учета рельефа местности при размещении границ севооборотных массивов?

58. Какая геометрическая форма полей является оптимальной?

59. Какие работы проводятся при рекультивации земель?

60. Нужно ли проводить почвенные обследования для составления проектов ВХЗ?

61. Что включают в себя материалы почвенного обследования?

62. Объединение почвенных единиц в группы, сходные по своимагротехническим качествам.

63. Сколько типов агропроизводственных группировок существует?

64. Какой документ почвенного обследования дает представление о разрушении почв?

65. Учитывается ли степень эродированности почв при составлении проекта ВХЗ?

66. Что характерно для эродированных почв?

67. По степени эродированности земли разбиваются на сколько групп?

68. Какие данные отражаются в картограмме каменистости почв?

69. Отражается ли в картограмме каменистости почв положение и размеры камней?

70. Отражается ли в картограмме каменистости почв форма камней?

71. Оказывают ли влияние на размещение севооборотов экономические условия производства?

72. Факторы, влияющие на размещение севооборотных массивов.

73. Какие культуры рекомендуется размещать на эродированных землях?

74. К чему приводит наличие препятствий на полях?

75. Влияют ли пространственные недостатки на увеличение расхода ГСМ на полевых работах?

76. Какие условия должны соблюдаться при установлении оптимальных размеров производства и территории сельскохозяйственных предприятий?
77. Сколько равнинных природо-сельскохозяйственных зон выделено на территории России?
78. Природно-сельскохозяйственный пояс.
79. Какой процент земельного фонда Российской Федерации занимают земли сельскохозяйственного назначения?
80. Понятие землепользования?
81. Что характеризует природно-сельскохозяйственную зону?
82. Название части зоны, характеризующейся специфическими особенностями почвенного покрова, связанными с микроклиматом.
83. Характеристика землепользования.
84. Какое землепользование считается краткосрочным?
85. Какое землепользование считается долгосрочным?
86. Землепользование в России может быть какой срочностью?
87. Какой процент земельного фонда Российской Федерации занимают земли государственного лесного фонда?
88. Природно-сельскохозяйственный округ.
89. Сколько равнинных провинций выделено на территории России?
90. Сколько горных провинций выделено на территории России?
91. Часть государственного земельного фонда, выделяемая по основному целевому назначению и имеющая определенный правовой режим.
92. Могут ли быть изменены сроки на временное пользование землей?
93. Земли, систематически используемые или пригодные к использованию для конкретных хозяйственных целей и отличающиеся по природно-историческим признакам?
94. Как называются земельные участки занятые низкорослыми многолетними древесными насаждениями без ясно выраженного ствола?
95. Как называется вытянутое углубление на поверхности земли с крутыми склонами, образовавшиеся в результате размывающегося действия?
96. Какого сенокоса не существует (заливного, суходольного, заболоченного, болотистого, закочкаренного)?
97. В результате чего возникает землеустройство?
98. На сколько блоков условно разделены задачи землеустройства?
99. Когда появились первые землестроительные проекты, близкие к современным?
100. Общая площадь земельного фонда РФ.
101. Земельный фонд РТ.
102. Документ земельного кадастра.
103. Что отражает земельно-кадастровая книга?
104. Важнейший принцип кадастров.
105. Объекты земельного кадастра.
106. Государственная запись, с помощью которой юридически оформляется право землепользователей на конкретный земельный участок.

107. В каком разделе земельно-кадастровой книги ведется учет количества земель?
108. Учет качества земельных угодий осуществляется по каким направлениям?
109. Сколько категорий выделено в системе классификации земель по пригодности?
110. В каком году был принят закон «О землеустройстве»?
111. Что не относится к уровням землеустройства?
112. Что предусматривает кадастр?
113. Какое количество земель Республики Татарстан занимают сельскохозяйственные угодья, подверженные различным видам эрозии?
114. Чем регулируются земельные отношения?
115. Как называется часть поверхности земли, имеющая фиксированную границу, площадь, местоположение, правовой статус и другие характеристики, отражаемые в государственном земельном кадастре и документах государственной регистрации прав на землю?
116. Как называется разделение земель на земельные участки с различным целевым назначением и правовым режимом использования?
117. Что анализируется при оценке земель?
118. Регистрация землепользования.
119. Какие земли подлежат учету?
120. Какие факторы необходимо учитывать при размещении производства?
121. Что необходимо создать при размещении сельскохозяйственного производства?
122. Что учитывают при размещении производства?
123. Нужно ли знать состав производственных центров в хозяйстве при составлении проекта внутрисельскохозяйственного землеустройства?
124. Как выбирают проектные варианты?
125. С какой точки зрения следует оценивать возможные проектные варианты?
126. Что влияет на выбор вариантов проектирования?
127. Является ли обязательным соответствие запроектированных отраслей природным особенностям земельных угодий?
128. Выбор рационального сочетания производства и территории.
129. Установление оптимальных размеров производства и территории.
130. Что влияет на установление оптимальных размеров производства и территории?
131. При установлении оптимальных размеров производства и территории необходимо
132. Какие работы проводятся при установлении оптимальных размеров производства и территории?
133. Рациональные формы земельных участков.
134. На что влияют пространственные условия при проектировании?
135. Пространственные условия могут вызвать дополнительные капитал

овложения.

136. На чем основано применение расчетно-конструктивного метода землестроительного проектирования?

137. На чем основано применение вариантного метода землестроительного проектирования?

138. Основа применения метода математического моделирования землестроительного проектирования.

139. Земля в сельском хозяйстве.

140. Из чего складывается право земельной собственности

141. Какую площадь занимают сельскохозяйственные угодья РФ?

142. Какую площадь занимают сельскохозяйственные угодья РТ?

143. Площадь почв Республики Татарстан подверженных эрозии.

144. Какие культуры рекомендуется возделывать на эрозионно-опасных участках?

145. Какой прием обработки почвы рекомендуется на эрозионно-опасных участках?

146. Что такое земельные отношения?

147. Что такое земельный кадастр?

148. Что такое земельный кадастр?

149. Основной документ кадастра.

150. Основные составляющие земельного кадастра.

151. Земельно-кадастровая книга.

152. Корректируются ли сведения о количестве и качестве земель?

153. Принципами ведения земельного кадастра являются какие сведения?

154. Сбор данных для ведения земельного кадастра.

156. Что такое регистрация землепользования?

157. Входит ли в задачу регистрации землепользований сбор и хранение сведений об их хозяйственном и правовом положении?

158. Основание для регистрации землепользований.

159. Является ли документ о перенесении в натуру землестроительного проекта основанием для регистрации?

160. При регистрации землепользования какой документ выдается каждому землепользователю?

161. Основной регистрационный документ.

162. В каком разделе производится запись о регистрации землепользования?

163. Какие земли административного района подлежат государственному учету?

164. Периодичность учета количества земель.

165. Второй по ценности вид сельскохозяйственных угодий.

166. Какие работы проводятся при освоении заболоченных земель?

167. Какие работы проводятся при освоении кислых земель?

168. Участки орошения.

169. Условно орошающие земли.

170. Учитывается ли качество земельных угодий по классам земель?
171. Учет качества земель осуществляется по каким характеристикам?
172. Учет качества земель осуществляется по каким характеристикам?
173. Сколько классов земель выделяется при учете их качества?
174. Отличие классов земель.
175. Сколько категорий выделяется при классификации земель по пригодности?
176. Позволяет ли учет фактического использования земель установить насколько рационально они используются?
177. В каком разделе земельно-кадастровой книги отражаются результаты земельно-оценочных работ?
178. Какие факторы учитываются при установлении оптимальных размеров?
179. Учитываются ли перспективы развития сельскохозяйственного предприятия при землестроительном проектировании?
180. Какие задачи решаются при определении оптимального соотношения размера и территории производства?
181. Критерий оптимального соотношения размера территории и производства.
182. Закрепление земель за производственными подразделениями.
183. Что влияет на выбор соотношения размеров территории и производства?
184. Учитывается ли качественный состав и наличие рабочей силы при размещении производства?
185. Задачей пространственного совершенствования земельных угодий является?
186. Пространственные недостатки землепользования.
187. Учет рельефа при проектировании.
188. Оптимальная геометрическая форма полей?
189. Какие работы проводятся при рекультивации земель?
190. Нужно ли проводить почвенные обследования для составления землеустроительных проектов?
191. Материалы почвенного обследования.
192. Как называется объединение почвенных единиц в группы, сходные по своим агротехническим качествам?
193. Сколько типов агропроизводственных группировок существует?
194. Какой документ почвенного обследования дает представление о разрушении почв?
- 1) почвенная карта;
195. Учитывается ли степень эродированности почв при составлении проекта МХЗ?
196. Что характерно для эродированных почв?
197. По степени эродированности земли разбиваются на какие классы?
198. Какие данные отражаются в картограмме каменистости почв?

199. Отражается ли в картограмме каменистости почв положение и размеры камней?

200. Отражается ли в картограмме каменистости почв форма камней?

### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Российская Федерация. Конституция Российской Федерации: офиц. текст. - М.: Маркетинг, 2001. - 39 с.
2. Российское законодательство. Законы. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30. 11.1994 № 51-ФЗ [Электронный ресурс]: [ред. от 06.04.2011]. - Режим доступа: КонсультантПлюс. Законодательство.
3. Российская Федерация. Законы. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: КонсультантПлюс. Законодательство.
4. Российская Федерация. Законы. О государственном земельном кадастре [Электронный ресурс]: Федеральный закон Российской Федерации от 02.01.2000. №28-ФЗ. - Режим доступа: КонсультантПлюс. Законодательство.
5. Российская Федерация. Законы. О государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним [Электронный ресурс]: Федеральный закон Российской Федерации от 21.07.1997 г., №122-ФЗ// Информационная система «Гарант».
6. Российская Федерация. Правительство. О мерах по реализации Федерального закона «О государственной регистрации на недвижимое имущество и сделок с ним» [Электронный ресурс]: постановление Правительства Российской Федерации от 01.10.1997 № 1378. - Режим доступа: КонсультантПлюс. Законодательство.
7. Российская Федерация. Законы. О землеустройстве [Электронный ресурс]: Федеральный закон Российской Федерации от 18.07.2001 № 78-ФЗ: [ред. от 18.07.2011]. - Режим доступа: КонсультантПлюс. Законодательство.
8. Российская Федерация. Законы. О разграничении государственной собственности на землю [Электронный ресурс]: Федеральный закон Российской Федерации от 17.07.2001 № 101-ФЗ. - Режим доступа: КонсультантПлюс. Законодательство.
9. Российская Федерация. Законы. О государственном кадастре недвижимости [Электронный ресурс]: Федеральный закон Российской Федерации от 24.07.2007 № 221-ФЗ: [ред. от 01.03.2010]. - Режим доступа: КонсультантПлюс. Законодательство.
10. Российская Федерация. Правительство. Об утверждении подпрограммы «Создание системы кадастра недвижимости (2006-2011 годы)» федеральной целевой программы «Создание автоматизированной системы ведения государственного земельного кадастра и государственного учета объектов недвижимости (2002 - 2007 годы)» [Электронный ресурс] : постановление Правительства Рос. Федерации от 13.09.2005 № 560. - Режим доступа: КонсультантПлюс. Законодательство.
11. Европейская экономическая комиссия ООН. Руководящие принципы

управления земельными ресурсами. - Женева, 1996.

12. Кадастр2014. Видение будущего кадастровых систем [Электронный ресурс]: пер. с англ. Ю. Кауфмани, Д. Стеудлер. - Режим доступа: // caea§1ge2014.

13. Теоретические и методические основы землеустройства в условиях перехода к новым земельным отношениям: монография [Текст] / С. Н. Волков [и др.]. - М.: ГУЗ, 2001. - 459 с.

14. Земельный кадастр. Теория, методы, практика: учебное пособие [Текст] / А. А. Варламов [и др.]. - М.: ГУЗ, 2000. - 532 с.

15. Варламов, А. А. Мониторинг земель: учебное пособие [Текст] / А. А. Варламов, С. Н. Захарова. - М.: ГУЗ, 2000. - 156 с.

16. Состояние и основные направления развития землеустройства: монография [Текст] / под ред. С. Н. Волкова; Гос. ун-т по землеустройству. - М.: ГУЗ, 2006. - 319 с.

17. Ковтунов, Н. М. Эколого-ландшафтная организация территории: учебное пособие [Текст] / Н.М. Ковтунов. - М.: Родник, 1998. - 129 с.

18. Иванов, Н. Н. Планирование и организация рационального использования земель и их охрана в субъектах Российской Федерации: монография [Текст] / Н.Н. Иванов. - М.: ГУЗ, 2008.

19. Волков, С.Н., Комов Н.В., Хлыстун В.Н. Проблем управления земельными ресурсами в Российской Федерации [Текст] /Сборник докладов V Всероссийского конгресса экономистов-аграрников 21- 22.11.2013.-М. :РГ АУ-МСХА им.К.А.Тимирязева-ГУЗ,2014-Том1.-181 с.

20. Волков, С.Н., Хлыстун В.Н. Земельная политика: как сделать ее эффективной? [Текст] //Международный сельскохозяйственный журнал.-2014.-№1-2.- С.3-6.

21. Современные проблемы землеустройства и кадастров (методические указания по написанию реферата для студентов магистратуры по направлению 120700.68 Землеустройство и кадастры). - Н.Новгород: ННГАСУ, 2012. - 24 с.

22. Государственный (национальный) доклад «О состоянии и использовании земель в Республике Татарстан в 2016 году» [Текст] - Казань.:Управление Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Республике Татарстан,2014.-110 с.

### **Рекомендуемый план реферата**

1. Тема реферата;
2. Основной текст реферата с разделами;
3. Введение, суть проблемы;
4. Описание проблемы и ее особенности;
5. Влияние проблемы на развитие рассматриваемого в реферате направления;
6. Влияние проблемы на общее состояние сферы землепользования и ее разных уровнях федеральном, региональном, муниципальном и частном;
7. Варианты решения, предложения;
8. Выводы.

### **Основные требования к реферату**

1. Тема выбирается из перечня, представленной проблематики в содержании глав 2 и 4 методических указаний, и утверждается преподавателем.
2. Объем реферата должен составлять не менее 12-15 страниц печатного текста.
3. Для написания работы рекомендуется использовать не менее 5-10 источников литературы, с учетом, на момент написания, существующих законопроектов и современных публикаций из научных журналов.
4. Приветствуется привнесение в работу творческих и инновационных элементов.

Работы сдаются в распечатанном и электронном виде.

## Глава IV. ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕЛИОРИРОВАННЫХ ЗЕМЕЛЬ

**Аннотация.** Теория управления и использования мелиорированных земель – дисциплина, изучающая основы рационального использования орошаемых и осущеных земельных участков в зависимости от специализации хозяйства (мясо-молочно-зернового направления, свиноводческих и птицеводческих хозяйствах и, самое главное, в овощеводческих хозяйствах). В связи с этим, данный курс состоит из трех разделов и в каждом разделе рассматриваются вопросы возделывания кормовых, овощных и технических культур.

**Цели и задачи освоения дисциплины.** Целями дисциплины является изучение приемов формирования высокопродуктивных агроценозов на поливных и осущеных земельных участках в хозяйствах разной специализации.

Задачами дисциплины являются изучение:

- основных видов мелиорации земель;
- управления мелиорированными землями;
- приемов формирования высокопродуктивных агроценозов на мелиорированных землях;
- вопросов развития мелиорации в перспективе;
- вопросов районирования мелиорации (видов) в почвенно-климатических зонах Республики Татарстан.

В результате освоения дисциплины, обучающийся должен:

**Знать:** приемы эффективного использования мелиорированных земель на основе внедрения современных достижений науки и информационных технологий; систему функций и мероприятий управления земельными ресурсами; организационно-правовой и экономический механизмы управления земельными ресурсами; пути совершенствования управления и использования земельных ресурсов.

**Уметь:** прогнозировать развитие мелиорации с учетом почвенно-климатических условий зон проживания; использовать разнообразный исследовательский инструментарий для тематического изучения; применять полученные знания с целью теоретического обоснования принятия управленческих решений в земельных вопросах и т.д.

**Владеть:** приемами управления и использования мелиорированных земель; навыками практического использования организационно-правовых и экономических механизмов управления земельными ресурсами.

### ВВЕДЕНИЕ

*Только максимальное использование мелиорации нам позволит иметь конкурентное сельское хозяйство (Президент Республики Татарстан Р.Н. Минниханов, май, 2012 г.).*

Ни в одном уголке земного шара нет идеальных условий для ведения сельского хозяйства. В любом регионе мира существует ограничивающий фактор роста продуктивности обрабатываемой пашни. Так, в лесной зоне таким фактором является дефицит термических ресурсов. В лесостепной, степной, особенно

в пустынных зонах, термических ресурсов в избытке, но не хватает влаги. Многие регионы, где, казалось бы, есть и влага и тепло, отличаются низким плодородием почвы.

Поэтому история развития сельского хозяйства тесно связана с мелиорацией земель (Melioratio – коренное изменение природных и почвенных условий путем искусственного регулирования водного, воздушного и пищевого режимов почвы в благоприятном для возделываемых культур направлении). Например, остатки оросительных систем, построенных 4-6 тыс. лет тому назад, обнаружены в Туркмении, Армении и Узбекистане, а в России осушение и орошение относятся ко времени расцвета Новгородского и Московского княжества.

Мелиорация как самостоятельная отрасль в нашей республике начала формироваться после сильнейшей засухи 1921 г., вызвавшая массовый голод и смерть почти половины населения Среднего Поволжья (только в Татарстане умерли от голода 400 тыс. человек). В связи с этим на мелиорацию земель руководство республики обращает самое пристальное внимание. Согласно целевой программы «Мелиорация земель Республики Татарстан на 2014-2020 годы» ежегодно планируется строительство новых и восстановление 50-ти старых прудов, закупка насосных станций и дождевальных машин в соотношении 80:20 (80% - бюджетные средства и только 20% затрат конкретных хозяйств), ежегодное введение в эксплуатацию более 5 тыс. га орошаемых земель на сумму 500 млн. рублей. Следовательно, мелиорация земель и в прошлом и в настоящее время была и остается капиталоемкой отраслью.

Поэтому, с целью ускорения окупаемости этих затрат на мелиорированных землях необходимо разработать и применять специальные системы земледелия, которые рассматриваются в данной работе.

## **1. ЗНАЧЕНИЕ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МЕЛИОРАТИВНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН**

### **1.1. Значение орошаемых земель в производстве растениеводческой продукции**

В настоящее время в мире обрабатывается 1,5 млрд. га пашни, а население земного шара на 1 ноября 2011 г. составило 7 млрд. человек против 1 млрд. в 1820 году. Тенденция роста рождаемости сохранится и в будущем (по прогнозу ООН к 2050 г. население увеличится до 9,6 млрд. человек). На каждого жителя планеты пока приходится 0,21 га пашни (средний размер огорода жителя села Российской Федерации). В будущем обеспеченность пашней сократится до 0,14 га/человек не только из-за роста населения, но и отвода земель под строительство населенных пунктов, объектов промышленности, гидроэлектростанций, добычи полезных ископаемых и, самое главное, из-за усиления эрозионных процессов антропогенного характера. Естественно, крайне ограниченные площади обрабатываемой пашни не могут обеспечить людей зерном, овощами и животноводческой продукцией в полном объеме.

Существующее положение осложняется тем, что около 50% мировой пашни расположены в зонах недостаточного и неустойчивого увлажнения, а 5%

пашни без полива не дают никакой продукции. Другими словами, 825 млн. га пашни нуждаются в дополнительном увлажнении.

Однако современный уровень развития производительных сил общества не позволяет выполнить такие объемы работ, и фактические площади оросительных систем составляют всего 260 млн. га (17,3%). Несмотря на это, орошающие земли обеспечивают получение около 50% растениеводческой продукции, 100% хлопка, риса и овощей.

Орошающие земли имеются более чем в 100 странах мира из 251 (табл. 1).

Лидирующее положение по площадям орошаемых земель занимают Индия, Китай, Япония, США и страны бывшего СССР, хотя в процентах к общей площади пашни даже в годы расцвета мелиоративного земледелия Советский Союз уступал США в 2 раза (9 и 18% соответственно).

Площади орошаемых земель в развитых странах мира

Таблица 1

Страны мира	Площади орошения, млн. га	В % к общей площади пашни
Япония	32,0	58
Китай	48,0	47
КНДР	0,8	36
Индия	57,0	34
Болгария	1,2	28
Румыния	2,3	22
США	25,0	18
ФРГ	0,9	15
Венгрия	0,5	9
СНГ	20,0	9

Между тем, влагообеспеченность территории Соединенных Штатов Америки значительно выше по сравнению с нашей страной (табл. 2).

Влагообеспеченность территории США и СНГ, %

Таблица 2

Зоны	США	СНГ
Зона достаточного и устойчивого увлажнения (осадки > 700 мм/год)	60	1
Зона недостаточного и неустойчивого увлажнения (осадки от 400 до 600 мм/год)	29	59
Засушливая и сухая зона (осадки < 400 мм/год)	11	40

Так, 60% пашни США находится в зоне достаточного и устойчивого увлажнения против 1% в странах бывшего СССР. Зона недостаточного и неус-

тойчивого увлажнения с осадками от 400 до 600 мм/год у нас охватывает 59% обрабатываемых земель, а в Америке только 29. Наконец, на долю засушливой и сухой зоны (осадки менее 400 мм/год) в СНГ приходится 40% пашни по сравнению с 11% в США.

По этой причине для Америки урожайность зерновых культур на уровне 45-50 ц/га обычное явление, а для нас далекая мечта.

Следует особо подчеркнуть, что высокая экономическая эффективность возделывания сельскохозяйственных культур на поливе подтверждается опытом работы Государства Израиль, в котором в последние годы бурно развивается мелиоративное строительство и почти 100% пашни охвачено орошением (0,66 млн. га).

Товаропроизводителям этой страны и других развитых стран удается производить конкурентоспособную сельскохозяйственную продукцию на орошении по двум причинам:

- получение высоких урожаев на поливе;
- получение стабильных урожаев по годам, что исключает резкий скачок цены реализации выращенной продукции (стабильный доход).



Фото 1. Капельное орошение капусты белокочанной

В связи с введением экономических санкций странами ЕЭС и США против Российской Федерации с одной стороны и Россией против них с другой, существенно сокращается импорт мяса, молока, рыбы и особенно овощей и фруктов.

Поэтому для российских крестьян создается уникальный шанс поправить свое финансовое положение за счет увеличения производства сельскохозяйственной продукции, как на основе расширения посевных площадей, так и повышения урожайности возделываемых культур, особенно на поливе.

Неслучайно, реализация целевой программы «Мелиорация земель Республики Татарстан на 2014-2020 годы» предусматривает достижения следующих индикаторов: урожайность картофеля не менее 350 ц/га; капусты – 500; сена многолетних трав – 80; зеленой массы культурных пастбищ – 400; кормовой свеклы – 700; сахарной свеклы – 450; кукурузы на силос – 450-500; яровых зерновых – 45 ц/га.

Средняя продуктивность 1 га орошенного участка составит 6,0-6,5 т кормовых единиц.



Фото 2. Урожайность картофеля на поливе

Поставленная задача стабильного получения высокой урожайности сельскохозяйственных культур будет выполнена, поскольку софинансирование расходов на строительство оросительных систем составляет 12 руб. республиканских средств на каждый рубль из Российского бюджета.

В результате 2011-2017 гг. в Татарстане реконструировано 22 тыс. га орошенных земель и отремонтированы 209 плотин.



Фото 3. Плотины Республики Татарстан до ремонта



Фото 4. Плотины после капитального ремонта

## **2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТИ И ВИДЫ МЕЛИОРАЦИИ ЗЕМЕЛЬ**

### **2.1. Влагообеспеченность**

Известно, что наша республика относится к региону рискованного земледелия из-за неустойчивого увлажнения в течение вегетационного периода, так и по годам.

Такое заключение можно подтвердить расчетами коэффициена водного баланса при помощи формулы А.Н. Костякова:

$$K = \frac{K_o}{E_o} \times P, \text{ где}$$

$K$  – коэффициент водного баланса;

$K_o$  – коэффициент использования осадков;

$P$  – годовая сумма осадков, мм;

$E_o$  – испаряемость.

По коэффициенту водного баланса европейскую часть территории России можно разделить на три крупные зоны:

I зона – зона избыточного увлажнения ( $K > 1$ );

II зона – зона неустойчивого увлажнения ( $K \approx 1$ );

III зона – зона недостаточного увлажнения ( $K < 1$ ).

Однако определить к какой зоне относится по влагообеспеченности конкретное хозяйство по формуле А.Н. Костякова затруднительно, так как испаряемость и коэффициент использования осадков зависит от многих факторов. Например, при одном и том же количестве осадков (карта 1) степень влагообеспеченности растений зависит от температурного режима воздуха: чем выше температура воздуха, тем больше непродуктивные потери влаги на испарение.

Поэтому в качестве показателя влагообеспеченности в настоящее время наиболее широко применяется гидротермический коэффициент Селянинова:

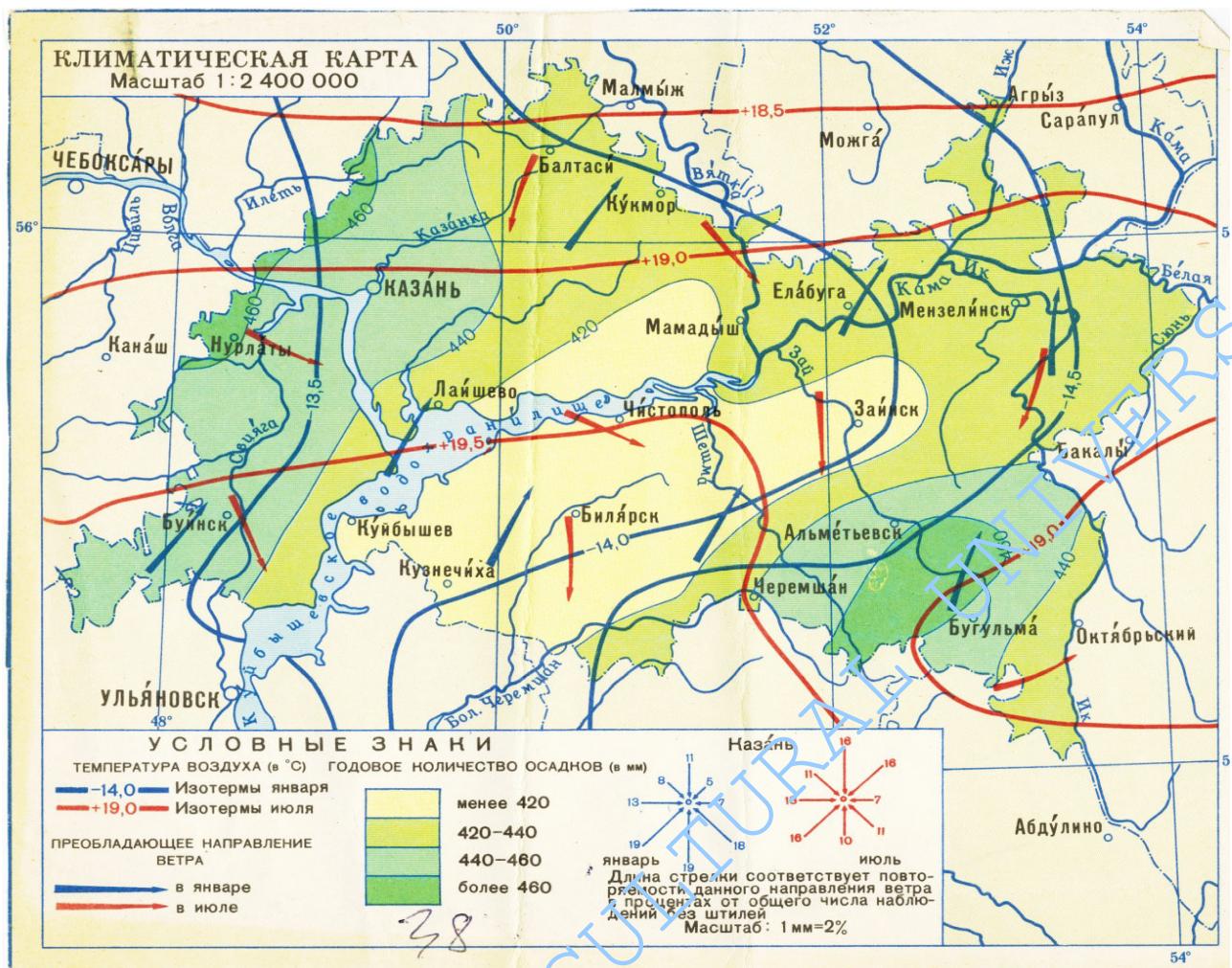
$$\Gamma TK = \frac{\sum P}{\sum t} \times 10, \text{ где}$$

$\sum P$  – сумма осадков за вегетационный период, мм;

$\sum t$  – сумма эффективных температур воздуха за летние месяцы (за период с температурой выше  $+10^{\circ}\text{C}$ ).

$\Gamma TK$ , равная 1,0, указывает на сбалансированность прихода и расхода влаги,  $\Gamma TK$  меньше 1,0 характеризует недостаточное увлажнение, а  $\Gamma TK=0,7$  и менее указывает на засушливость.

В пределах республики значения  $\Gamma TK$  по годам и месяцам сильно колеблются: от 0,4-0,6 в сухие (2010 г.) до 1,1-1,2 (рекордноурожайный 1997 г.) во влажные годы и от 0,3-0,4 (май – июнь 2013 и 2014 гг.) до 1,4-1,5 (сентябрь 2012 и 2013 гг.) месяцам вегетационного периода. В связи с этим, дальнейшее развитие мелиоративного строительства в Татарстане является гарантом стабилизации и увеличения производства продуктов питания.



Карта 1. Климатическая карта Республики Татарстан

Пользуясь одним из приведенных методов и данными ближайшей метеостанции необходимо определить:

1. В какой зоне находится хозяйство по месту работы агронома.
2. Какой месяц является избыточно увлажненным или же явно засушливым.

Результаты расчета удобно изложить в форме таблицы 3.

Таблица 3

Благообеспеченность территории

название хозяйства

Месяцы	Сумма осадков, мм	Сумма эффективных температур воздуха, °C	Значение ГТК
Май			
Июнь			
Июль			
Август			
Сентябрь			
Среднее за вегетационный период			

## 2.2. Виды мелиорации

В сельском хозяйстве Российской Федерации применяется около 40 видов мелиорации. Наиболее эффективными из них являются:

**Агротехническая мелиорация.** Агротехническая мелиорация предусматривает повышение плодородия почв и улучшение ее структурности за счет применения различных систем основной и предпосевной обработки почвы с учетом биологических особенностей возделываемых культур.

Полный переход к таким системам обработки почвы, которые обеспечивают накопление органической массы и продуктивной влаги, исключают разрушение структурности почвы, во многих хозяйствах нашей республики уже завершен.

В перспективе необходимо провести в широких масштабах углубление пахотного слоя для дополнительного обеспечения растений элементами питания и влагой.

**Лесотехническая мелиорация.** Для защиты почв от водной и ветровой эрозии, накопления и снижения испарения влаги, повышения относительной влажности воздуха, улучшения среды обитания населения ставится задача – довести облесенность пашни до 3-4% против 2,0-2,5% в настоящее время.

Кроме того, в каждом хозяйстве необходимо практиковать посадку стокорегулирующих, лощинных, ложбинных, балочных, приовражных, пастбищных, прифермских, притрассовых, водоохранных, волнобойных, плотинозащитных лесных полос.

**Фитомелиорация.** Фитомелиорация является наиболее перспективным, экономичным, высокоэффективным способом коренного улучшения земель.

Поэтому, в целях биологизации земледелия, защиты почв от всех видов эрозии, укрепления кормовой базы, получения животноводческой продукции с низкой себестоимостью, обеспечения возделываемых сельскохозяйственных культур лучшими предшественниками, уменьшения химической нагрузки на окружающую среду планируется увеличение посевных площадей многолетних трав до 850 тыс. га (25% от пашни в каждом хозяйстве), обращая особое внимание на возделывание люцерны, клевера, козлятника, эспарцета песчаного и лядвенца рогатого.

**Биомелиорация.** К биомелиорации относится создание благоприятных условий для почвенных микроорганизмов, искусственное разведение дождевых червей, применение биогумуса и таких бактериальных удобрений как ризоагрин, ризоторфин, азотовит, бактофосфин.

Способы применения, дозировка и ожидаемые результаты бактериальных удобрений приведены в таблице 4.

Ризоагрин – это почвенные азотофиксирующие бактерии рода агробактериум. Он выпускается в виде торфяной увлажненной сыпучей массы темного цвета со слабым специфическим запахом. Влажность готового препарата – 50-55 процентов. Ризоагрин не растворяется в воде, поэтому в день посева в темном помещении его необходимо тщательно смешать с семенами.

Ризоторфин – симбиотические бактерии рода ризобиум. Выпускается в ви-

де жидкости от светло-коричневого до коричневого цвета. Имеет также специфический запах. Условия применения аналогичны ризоагрину.

Азотовит – почвенные несимбиотические, свободно живущие азотфикссирующие бактерии; выпускается в виде суспензии. Применяется двумя способами:

- предпосевная обработка семян;
- некорневая подкормка сельскохозяйственных культур в фазе «всходы – кущение».

Бактофосфин – почвенные фосфорфикссирующие микроорганизмы, выпускается в виде суспензии. Условия применения аналогичны азотовиту.

Таблица 4

Бактериальные удобрения, применяемые в Республике Татарстан (по А.С. Салихову, 2008)

Препарат	Способ применения	Дозировка	Эффективность
Ризоагрин	Предпосевная обработка семенного материала мятличковых культур	0,3 кг/т	Увеличение урожая на 3-6 д/га; увеличение содержания клейковины в зерне на 0,5-1%; повышение устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды; гектарная порция заменяет 40-50 кг/га минерального азота
Ризоторфин	Предпосевная обработка семян бобовых культур	0,25 л/т	
Азотовит	Предпосевная обработка семян, подкормка вегетирующих растений в фазе «всходы – кущение»	0,2-0,3 л/т	Усвоение молекулярного азота и перевод его в аммиачную или нитратную форму. Накопление от 30 до 50 кг азота на 1 га
Бактофосфин	Предпосевная обработка почвы и подкормка вегетирующих растений в фазе «всходы – кущение»	2 л/га	Перевод в доступную форму 25-30 кг/га действующего вещества подвижного фосфора

Самым распространенным высокоеффективным агротехническим приемом является предпосевная инокуляция семян бобовых культур (табл. 5).

Причем 1 кг азота, накопленный в результате инокуляции семян гороха ризоторфином, обходится сельхозтоваропроизводителям в 14-15 раз дешевле 1 кг азота в промышленных тугах.

Применение ризоагрина оказалось в 10,6 раза дешевле, чем внесение аммиачной селитры из расчета 50 кг д.в. азота на гектар.

Однако бактериальные удобрения применяют пока ограниченное количество хозяйств, хотя их высокая эффективность доказана многочисленными ис-

следованиями. Так, предпосевная обработка семян зерновых и зернобобовых культур повышает урожайность на 3-6 ц/га, усиливает устойчивость растений к неблагоприятным условиям внешней среды. Триста граммов азотовита способствует дополнительному накоплению азота в почве до 30-40 кг/га, а бактофосфин – до 25-30 кг/га подвижного фосфора.

Таблица 5

Эффективность инокуляции семян ризоторфином  
(А.П. Кожемяков, ВНИИ с/х микробиологии)

Культура	Урожайность в контроле, ц/га	Прибавка урожая	
		ц/га	%
Горох (зерно)	20,4	1,2	6,2
Вика (зеленая масса)	170,0	19,9	11,8
Люцерна (зеленая масса)	338,5	56,0	16,5
Клевер (сено)	52,5	5,9	11,3

В связи с этим, в будущем ни один гектар сельскохозяйственных культур из семейства бобовых и мятликовых не должен высеваться без обработки семян бактериальными удобрениями.

**Культуртехническая мелиорация.** Концепцией развития мелиоративного земледелия предусмотрено проведение культурно-технической мелиорации на естественных суходольных и пойменных лугах на площади 125 тыс. га путем проведения следующих мероприятий: уничтожение кустарников и мелколесья, срезка осоковых, моховых, скотобойных, пневых, валунных, землистых, кротовых кочек, уборка мусора и камней, глубокая плоскорезная обработка, дискование, подсев многолетних трав, прикатывание.

Выполнение вышеперечисленных агроприемов в строгой последовательности и без разрыва обеспечивает повышение продуктивности природных кормовых угодий в 2-3 раза.

**Химическая мелиорация.** Для получения наибольшей отдачи от применения химических мелиорантов необходимо восстановить 5-ти летний цикл известкования сильнокислых почв на площади 33,4 тыс. га и среднекислых почв на площади 236,8 тыс. га.

Слабокислые почвы в республике занимают 1179,2 тыс. га, имеют тенденцию роста и перехода в категорию среднекислых.

**Противоэрзионная мелиорация.** Организация территории хозяйства с целью защиты почв от ветровой, водной, ирригационной и технической эрозии по примеру КП «Чулпан» Высокогорского муниципального района нашей республики.

**Гидротехническая мелиорация** – регулирование влажности почв за счет орошения сельскохозяйственных культур или же осушения избыточно увлажненной территории хозяйства.

Среди вышеперечисленных видов мелиорации, обеспечивающих получение «взрывного эффекта», в Республике Татарстан, конечно же, является оросительная мелиорация.

Таким образом, потенциал развития мелиоративного земледелия Республики Татарстан достаточно высок и он может быть реализован только при одном условии – при комплексном применении всех видов мелиорации в сочетании с высокой культурой земледелия (подбор высокопродуктивных сортов и гибридов, борьба с сорняками, вредителями и болезнями, обеспечение оптимального уровня питания, соблюдение оптимальных сроков проведения агротехнических приемов) и организацией труда каждого трудового коллектива с учетом его энерговооруженности.

## **ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Исмагилова Р.А. Мелиорация в Татарстане. – Казань, 2012. – 318 с.
2. Шуравилин А.Н. Мелиорация. – М., 2006. – 420 с.
3. Зиятдинов Ф.С. Ресурсный потенциал АПК РТ. – Казань, 2001. – 250 с.
4. Сафиоллин Ф.Н., Хисматуллин М.М. Мелиоративное земледелие в РТ. – Казань, 2015. – 326 с.
5. Земельный кодекс РФ.
6. Целевая программа РФ «Сохранение и восстановление плодородия почв сельскохозяйственного назначения». – М., 2006. – 128 с.
7. Шакиров А.Ш. Мелиорация. – Казань, 2006. – 96 с.
8. Шакиров А.Ш. Инженерное обустройство территории. – Казань, 2012. – 47 с.
9. Давлятшин И.Д. Мониторинг земельного фонда РТ. – Казань, 2012. 57 с.

## **МЕТОДИКА МАГИСТЕРСКОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО КУРСУ «ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕЛИОРИРОВАННЫХ ЗЕМЕЛЬ»**

### **Действие законов земледелия в условиях орошения**

Цель работы – изучить особенности действия законов земледелия в условиях орошения.

Краткое содержание темы:

Законы земледелия – это частное выражение законов природы, проявляющееся в земледельческом процессе. Они раскрывают закономерные связи развивающегося растения с условиями внешней среды. В то же время законы земледелия определяют пути ускоренного развития с.-х производства.

В с.-х производстве существуют шесть законов земледелия и все они в условиях орошения имеют свои особенности.

**1. Закон взаимодействия факторов** занимает среди них центральное место. Этот закон отражает широчайшую закономерность, охватывающую всю природу – взаимосвязь и взаимообусловленность ее явлений. Первый закон земледелия гласит, что эффективность любого фактора урожая зависит от обеспеченности растений всеми другими условиями жизни. Поэтому эффективность орошения оказывается тем выше, чем лучше удовлетворяется потребность растений в других необходимых для жизни условий внешней среды (свет, тепло, питание, воздух и др.). Таким образом, орошение дает тем большие прибавки

урожая, чем лучше растения обеспечены вышеперечисленными факторами внешней среды.

К пониманию закона взаимодействия факторов впервые приблизился Ю. Либих (1855 г.). Свой закон он сформулировал следующим образом: «Элемент, полностью отсутствующий или же находящийся в ненужном количестве, препятствует прочим питательным соединениям произвести их эффект, или, по крайней мере, уменьшает их питательное действие».

В орошающем земледелии, в первую очередь, действуют два фактора в одном направлении – орошение и удобрение, повышая продуктивность возделываемых с.-х культур. Каждый из этих факторов усиливает действие другого, и это называется синергией (примеры из с.-х практики).

**2. Законы, соподчиненные взаимодействию факторов.** Среди давно известных законов земледелия имеются такие, которые лишь раскрывают условия взаимодействия факторов, т.е. законы соподчиненные взаимодействию факторов гласит, что взаимодействие этих факторов возможно только при наличии всех факторов. При выпадении любого фактора из необходимого для растений комплекса взаимодействие неосуществимо, жизнь растения прекращается. Более того, все взаимодействующие факторы равнозначны и незаменимы.

Например, нельзя рассчитывать на большой урожай только за счет орошения, если не бороться с вредителями и болезнями с.-х культур. Также нельзя рассчитывать на большой урожай только за счет внесения дополнительных минеральных и органических удобрений если растения остро испытывают недостаток влаги (фактор минимума). В связи с этим орошение в условиях недостаточного естественного водоснабжения развивается в соответствии с требованиями фактора минимума и другого пути коренного повышения урожайности с.-х культур в этих условиях нет, так как ГТК в РТ меньше 1.

Положительное взаимодействие факторов и явление синергии отмечается в пределах дозировок, не превышающих оптимума, т. е. до тех пор, пока не нарушено требование фактора оптимума.

**3. Законы тенденции действия и взаимодействия факторов урожая** прямо противоположны между собой. В Западноевропейской литературе это явление получило название закона Митчерлиха. Эффект действия по Митчерлиху выражается следующей формулой:

$$\frac{y}{X} = C(A - y), \text{ где}$$

у – действительно полученный урожай;

Х – количественное выражение фактора роста;

А – наивысший урожай;

С – коэффициент использования фактора

При условии  $y=A$  эффект действия будет нулевым, а взаимодействия – наивысшим.

Другими словами, для получения полной эффективности орошения необходимо исключить ограничивающие действия других факторов, а для полной эффективности других факторов – недостаток влаги.

**4. Закон слияния эффектов действия и взаимодействия факторов** урожая в отличие от стационарных опытов, в производственных условиях практически неразделимо, так как эффекты их сливаются в едином производственном процессе, и такое явление называется интерференцией. Впервые факт интерференции был установлен С.Д. Лысогоровым в 1974 г. Из опыта С.Д. Лысогорова вытекает четвертый закон земледелия: «Если дозировки двух факторов, находящихся в минимуме, одновременно увеличиваются, приближаясь к области оптимума, то каждая равная последующая прибавка дозы любого из них дает относительно устойчивую прибавку урожая».

**5. Закон возврата.** В соответствии с требованиями этого закона в почву необходимо возвращать питательные вещества в таком количестве, сколько вынесены с урожаем возделываемых культур.

Особенность действия этого закона в орошаемом земледелии заключается в том, что в условиях орошения получают урожай, в несколько раз больше, чем без орошения. Естественно и вынос питательных веществ в 2-3 раза больше. Это обязывает вносить в почву повышенные нормы органических и минеральных удобрений, чтобы не только сохранить высокий уровень плодородия почвы, но и обеспечить его прогрессивное повышение.

**6. Закон прогрессивного роста плодородия почв по мере интенсификации земледелия.** Последний закон земледелия объединяет пять предыдущих законов в единое целое, так как выполнить требования всех законов земледелия возможно лишь в условиях интенсификации с.-х производства в засушливых районах, где испарение значительно большие суммы осадков. В интенсификации с.-х производства решающую роль играет орошение наряду с применением агротехнической, химической, лесотехнической и культурно-технической мелиорации. Комплексное применение всех видов мелиорации способствует прогрессивному росту плодородия почв, что выражается в возрастающей урожайности с.-х культур.

Однако непрерывность процесса повышения продуктивности полей не может быть обеспечена только комплексным применением всех видов мелиораций. Выведение интенсивных сортов и гибридов с.-х культур, более отзывчивых на условия почвенного плодородия, орошения и хорошо использующих все другие условия интенсификации для повышения плодородия почв. Процесс бесконечен.

Именно поэтому последний закон земледелия утверждает непрерывность этого процесса и определяет, в частности, его неограниченные возможности в условиях правильного осуществления системы земледелия на орошаемых массивах.

На основе подробного изучения всех законов земледелия студент должен:

1. Рассчитать влагообеспеченность территории своего хозяйства (ГТК) и обосновать необходимость организации орошения с.-х культур;
2. Используя курсовую работу по агрохимии, рассчитать оптимальные нормы удобрений для одной культуры;
3. Подробно изложить основные принципы распределения удобрений;

4. На конкретных примерах раскрыть действие всех законов земледелия в условиях орошения.

### **Контрольные вопросы**

1. Что называется законом взаимодействия факторов?
2. Особенности действия закона взаимодействия факторов в условиях орошения.
3. Что называется синергией и интерференцией?
4. Действие закона соподчиненных взаимодействующих факторов в условиях орошения.
5. Законы минимума и оптимума в орошающем земледелии.
6. К какой зоне относится РТ по ГТК и дать определение ГТК.
7. Закон тенденций и взаимодействия факторов урожая в условиях орошения (закон Митчерлиха).
8. Закон возврата и прогрессивного роста плодородия почв.
9. Виды мелиораций (определение) и их роль в непрерывности и непреложности повышения урожайности с.-х культур.
10. Практическое использования законов земледелия.

### **ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ ПО КУРСУ «ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕЛИОРИРОВАННЫХ ЗЕМЕЛЬ»**

1. Долевое участие государства в строительстве орошаемых земель:
2. Долевое участие хозяйства в строительстве орошаемых земель:
3. В последние годы РТ и РФ на строительство орошаемых земель ежегодно расходует:

  4. В среднем по РТ ежегодно сдаётся в эксплуатацию:
  5. Самая крупная оросительная система в РТ:
  6. Какие водоёмы можно приватизировать?
  7. Рентабельность орошения определяется по формуле:
  8. Сроки окупаемости капитальных затрат на строительство оросительных систем рассчитывается:

    9. Стандартный диаметр магистральных трубопроводов:
    10. 1 квт – это:
    11. Чем отличается гидромодуль неукомплектованного полива от укомплектованного?
    12. Коэффициент использования осадков в летний период в РТ составляет:
    13. График интегральных кривых позволяет определить:
    14. Ширина гребня плотины в РТ должны быть:
    15. Высота ветровой волны зависит от:
    16. Слой воды в мм, выливаемый дождевальной машиной за 1 минуту, называется:
    17. Почему не проводятся поливы по неукомплектованному графику гидромодуля?

18. В какой стране мира применяется только капельное орошение?
19. Наиболее распространенный способ орошения в РТ:
20. В состав оросительных систем входит:
21. Полив, проводимый с целью удаления избытка солей, называется:
22. Система химических мер воздействия на почву в целях улучшения ее состояния - это:
23. Сколько кубометров воды выливается на 1 га площади, если слой дождя составит 42 мм?
24. Какой способ орошения обеспечивает удобрительный полив?
25. В какой стране мира больше всего применяется полив затоплением паводковыми водами?
26. Круговая дождевальная машина:
27. Фронтальная дождевальная машина:
28. От каких показателей зависит мощность насосной станции?
29. В верховых болотах после осушения, прежде всего, проводится:
30. Верховые болота питаются:
31. Торф образуется в результате:
32. Движущая сила ДМ «Фрегат»:
33. Короткоструйная дождевальная машина:
34. Самоходная дождевальная машина на базе трактора:
35. Виды неустойчивого увлажнения:
36. При каком орошении почва увлажняется в нужные сроки и требуемом количестве?
37. Пробный полив проводится:
38. Пробный полив проводится при температуре воды:
39. Наиболее быстро окучаемый вид мелиорации в РТ:
40. В болотах разложение органики происходит:
41. В болотах больше всего:
42. Период дернового процесса заболачивания составляет:
43. Дерновый процесс заболачивания по В.Р. Вильямсу означает:
44. Для отложения лучшим торфом является торф:
45. КПД пруда определяется путём:
46. Испарение больше всего зависит от:
47. Глубина мёртвого объёма воды, как правило, составляет:
48. Емкость чаши пруда рассчитывается для:
49. Приток воды в пруд определяется путём :
50. Продольный уклон пруда должен быть не более:
51. Горизонталями на картах обозначаются:
52. Биологический дренаж - это:
53. В РТ болота осушаются путём строительства:
54. Активный слой почвы – это:
55. От чего зависит расчетная глубина промачивания почвы при поливах?
56. От каких величин зависит поливная норма?
57. Водораздел – это:

58. Водосбор – это:
59. Аэрозольное орошение – это:
60. Суммарное водопотребление – это:
61. Какие виды поливов наиболее экономичны?
62. Чем отличается коэффициент водопотребления от коэффициента транспирации?
63. Что называется коэффициентом земельного использования оросительной системы?
64. Как называется эрозия, возникающая при поливах?
65. Что называется оросительной нормой?
66. Какая влажность почвы соответствует минимально допустимой при выращивании с/х культур на поливе?
67. Что такое водораздельная линия?
68. От каких факторов больше всего зависит расход воды на испарение из водохранилища?
69. Что называется полезным объемом пруда?
70. Как определяется полый объем воды в пруду?
71. Как определяется полый объем воды в пруду?
72. Какие методы определения сроков полива с/х культур наиболее точны?
73. Как определяется оросительная норма?
74. Что называется поливной нормой?
75. Как определяются поливные нормы?
76. Как назначаются сроки поливов в вегетационный период?
77. Расстояние между гидрантами для ДКШ-64:
78. Элементы водного баланса суши – это:
79. Ширина захвата одного крыла ДКШ-64:
80. Что означают последние цифры в марке ДМ ДФ-120?
81. Какой уклон должно иметь дно пруда?
82. Для каких целей служит мертвый объем пруда?
83. Коэффициент отложения сухого откоса:
84. На каких участках рекомендуется использовать сточные воды животноводческих комплексов?
85. Чем отличаются влагозарядковые поливы от вегетационных поливов?
86. Какие минеральные удобрения можно применять совместно с поливной водой?
87. Импульсное орошение – что это?
88. Сколько мм осадков в год выпадает в РТ?
89. Что такое аридные области?
90. Доступна ли капиллярная вода растениям?
91. Что такое кротовый дренаж?
92. Что означает термин капельное орошение?
93. Что называется НВ?
94. Доступные формы влаги
95. Что обозначает термин мелиорация?

96. Виды оросительных систем в РТ?
97. Что такое водохранилище?
98. Пруд – это водоём объёмом:
99. В какой форме находится в почве вода?
100. Что такое гидротермический коэффициент?
101. Для чего нужен гидромодуль?
102. Как называется вид эрозии, возникающий при нарушениях режима орошения?
103. Что означает график полива?
104. Что такое химическая мелиорация?
105. Что такое лесотехнические мелиорации?
106. Что такое гидротехнические мелиорации?
107. Сколько куб. метров воды стекает с 1 га пашни, если сток составляет 5 мм?
108. В какой почве больше высота капиллярного поднятия?
109. Что означает термин «Рекультивация земель»?
110. Какая работа проводится для снижения кислотности почвы?
111. К какой зоне относится РТ по условиям увлажнения?
112. Что называется поливным периодом?
113. Рабочий объем – это:
114. Для каких целей проводится водохозяйственный расчет пруда?
115. Полив, производимый с целью получения дружных всходов, называется:
116. Отношение суммы осадков к сумме температур, уменьшенной в 10 раз, называется:
117. Полив, производимый с целью создания запасов влаги в почве, называется:
118. Способность почвы поглощать и удерживать влагу называется:
119. Количество влаги, при которой растения проявляют необратимые признаки, называется:
120. Поливы, производимые с целью ослабления атмосферной засухи, называется:
121. Территория РФ (по Костякову) по влагообеспеченности делится::
122. Процесс накопления вредных для растений солей в верхних слоях почвы при орошении называется:
123. Поливы, производимые с целью дальнейшего уничтожения сорняков, называются:
124. Способ внесения минеральных удобрений с поливной водой называется:
125. В России мелиорация началась с:
126. Наука, изучающая водные процессы, протекающие в почве, называется:
127. Площадь орошаемых земель в РТ до перестройки составляла:
128. Поливы, производимые с целью улучшения питательного режима почвы, называются:

129. Поливная норма в РТ должна быть:
130. Поливы, производимые с целью повышения температуры воздуха, называются:
131. Поливы, производимые с целью сохранения растений после междурядных обработок, называются:
132. Поливы, с целью смягчения почвенной корки, называются:
133. В развитие мелиорации в РТ наибольший вклад внёс:
134. Орошение, производимое с целью постоянного локального увлажнения корнеобитаемой зоны одного или группы растений, называется:
135. Водопотребление за период вегетации данной культуры, отнесённое к единице полученного урожая, называется:
136. Теоретические основы гидромелиорации в СССР разработал:
137. Продуктивная влага находится в интервале:
138. В каких почвах влажность завядания выше?:
139. Значение воды в твёрдом состоянии заключается в:
140. Гравитационная вода доступна растениям в течение:
141. Наименьшая влагоёмкость определяется:
142. Наиболее простой способ определения сроков полива:
143. Оросительные системы делятся на:
144. Самая большая межхозяйственная оросительная система в РТ:

## Глава V. ОРГАНИЗАЦИЯ ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

**Аннотация.**

**Цели и задачи дисциплины.**

**Цель дисциплины:** сформировать у студентов современное представление о дисциплине, как системе организационно

- хозяйственных, технических и социально-экономических мероприятий, направленных на улучшение неблагоприятных природных условий территорий (почвенных, климатических, гидрологических) для повышения плодородия почвы, обеспечения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур.

**В задачи дисциплины** входит изучение:

- теоретических основ регулирования водного, и связанного с ним воздушного, пищевого, теплового и солевого режимов почв в сочетании с соответствующей агротехникой для обеспечения оптимальных условий роста и развития сельскохозяйственных культур;

- методов создания и поддержания оптимальных условий в системе почва – растение – атмосфера для успешного возделывания сельскохозяйственных культур без снижения экологической устойчивости агромелиоративных ландшафтов

В результате освоения дисциплины, обучающийся должен:

**Знать:** содержание, порядок и методику составления проекта, экономическую сущность, принципы, методы и критерии оценки эффективности использования земель.

**Уметь:** использовать современные методы оценки эффективности схем и проектов территориального землеустройства; разрабатывать технико-экономическое обоснование новых проектов, схем использования земель.

**Владеть:** методикой технико-экономического обоснования землестроительных решений.

### 1. ОРОСИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И УСТРОЙСТВО ТЕРРИТОРИИ ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

#### 1.1. Типы оросительных систем

Различают 3 типа оросительных систем:

**Открытая оросительная система** – из открытого водоисточника по открытому магистральному каналу вода подается в открытые распределительные каналы. Открытая оросительная система больше всего применяется при возделывании хлопка и риса.

**Закрытая оросительная система** – подземная пресная вода по подземному магистральному трубопроводу поступает в подпочвенные распределительные трубопроводы и, в конечном счете, к корням растений.

Закрытая оросительная система снижает до минимума непроизводительные потери воды при ее транспортировке, но холодная вода снижает интенсивность роста и развития орошаемых культур.

**Комбинированная оросительная система** – из нагретого открытого водоисточника (река, озеро, пруд) по подземному магистральному трубопроводу вода транспортируется к распределительным подпочвенным трубопроводам со встроенными гидрантами и полив сельскохозяйственных культур осуществляется открытым способом.

В нашей республике больше всего применяется комбинированная оросительная система, которая соответствует следующим требованиям:

- высокая производительность труда;
- механизация и автоматизация;
- экономное использование воды, энергии и ресурсов;
- высокая надежность и удобство эксплуатации;
- минимум затрат на строительство оросительной сети;
- строгое соответствие к санитарно-гигиеническим требованиям;
- минимальная нагрузка на окружающую среду;
- оптимальное регулирование водного и воздушного режимов почвы.

## 1.2. Состав оросительных систем

Любая оросительная система в Республике Татарстан состоит из:

- водоисточника;
- водозаборного сооружения;
- магистральных и распределительных трубопроводов;
- комплекта дождевальных машин;
- полей орошения;
- полевой дорожной сети временного использования;
- полезащитных лесных полос.

Рассмотрим каждый элемент оросительной системы в отдельности.

### 1.2.1. Естественные и искусственные водоисточники

В настоящее время, как в России, так и в Татарстане больше всего для полива используются естественные водоисточники (реки, озера и частично подземные воды).

В летний период (период интенсивного водозабора на полив сельскохозяйственных культур) уровень воды, особенно малых рек, падает до критической отметки, нанося огромный ущерб рыбным ресурсам.

Более того, в последние годы только в нашей республике пересохли 289 озер, заросли 404 и заболотились 321 озеро.

В связи с этим в каждом хозяйстве, в каждом населенном пункте необходимо заниматься строительством прудов и запруд с целью задержания весенних талых вод и использования их на нужды сельского хозяйства.

Строительство пруда начинается с выбора места, и учитываются следующие требования:

- пруд следует располагать по возможности ближе к основному потребителю воды (орошаемые участки, населенный пункт), и не ближе 200 м от животноводческих комплексов;
- плотину следует ставить в более узком месте балки, с тем расчетом, что-

бы объем земляных работ был минимальным, а объем задерживаемой воды был максимальный;

- желательно створ плотины намечать непосредственно за крутым поворотом балки, что сокращает длину разгона ветровой волны, действующей на мокрый откос плотины;

- при наличии ключей, створ плотины следует располагать ниже их выхода, с тем расчетом, чтобы вода ключей пополняла запас воды в пруду и освежала ее;

- продольный уклон балки выше плотины должен быть не более 5 м на 1 километр, что позволяет при меньшей высоте плотины задержать большой объем воды;

- категорически запрещается устройство водоемов на территории кладбищ, скотомогильников и свалок мусора;

- пруд должен располагаться по возможности выше орошаемых участков и других потребителей пресной воды;

- грунт дна пруда и его откосов должен быть сложен маловодопроницаемыми глинами или же тяжелыми суглинками. Для определения гранулометрического состава грунта проводятся гидрологические и гидрогеологические изыскания путем бурения скважин;

- глубина пруда должна быть не менее 6-ти метров. При меньшей глубине пруд заиливается и летом «цветет»;

- вблизи створа плотины должно быть достаточное количество грунтовых материалов, удобный способ его доставки и укладки в тело плотины;

- пруд должен иметь достаточную площадь водосбора.

После выбора места для строительства пруда определяется водосборная площадь и объем ежегодного накопления воды.

Водосборная площадь – это часть площади, поверхность сток с которой поступает в проектируемый водоем. Для определения водосборной площади берется план местности в горизонталях в масштабе 1:25000. Если в хозяйстве нет карт землепользования, то она заказывается в РКЦ «Земля» (рис. 1).

На плане проводится водораздельная линия под углом 90° к горизонталям, так как вода со склона к нижней горизонтали стекает под углом 90 градусов.

Известно, что площадь неправильной конфигурации можно определить при помощи планиметра, палетки, компьютерного сканирования или же геометрическим методом (путем деления на квадратные сантиметры). При подсчете, если неполный квадрат меньше половины его не учитывают, и наоборот.

При масштабе 1:25000 каждый см<sup>2</sup> составит 6,25 га водосборной площади (1 см = 250 м), 1 см<sup>2</sup> = 62500 м<sup>2</sup>, 1 га = 10000 м<sup>2</sup>.

Приток воды, поступающей в пруд с водосборной площади при расчётной вероятности повышения слоя весеннего стока рассчитывается по формуле:

$$V=10 \cdot S \cdot h_p, \text{ где}$$

V – объем воды, м<sup>3</sup>;

10 – коэффициент перевода (1 мм=10 м<sup>3</sup>);

S – площадь водосбора, га;

$h_p$  – слой стока воды, мм.

Среднемноголетний слой стока по агропочвенным зонам Республики Татарстан приводится в таблице 6.

Таблица 6

Слой весеннего стока при 75% обеспеченности

Агропочвенные районы	Слой стока, мм
Предкамье	110
Предволжье	80
Западное Закамье	100
Юго-Восточное Закамье	75
Восточное Закамье	46

Пример:  $620 \text{ га} \cdot 110 \cdot 10 = 682 \text{ тыс.м}^3$

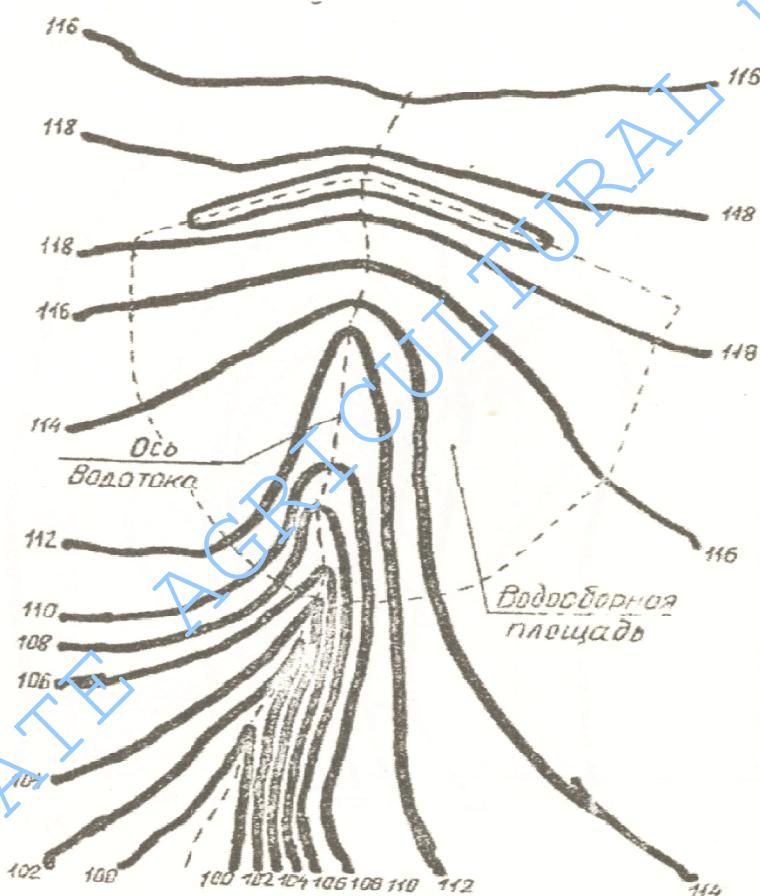


Рис. 1. План балки «Глубокая» (М 1:25000)

Далее, используя план балки в масштабе 1:5000 с сечением горизонталей в 2 метра рассчитывается емкость чаши пруда (вместимость расчетного притока воды). Для выполнения этой задачи определяется площадь между осью плотины и каждой горизонталью. Это будет площадь пруда ( $S$  тыс.  $\text{м}^2$ ) при различном его наполнении (рис. 2).

Зная  $S$ , вычисляется объем слоя  $V$  тыс.  $\text{м}^3$  между каждой парой соседних горизонталей по формуле:

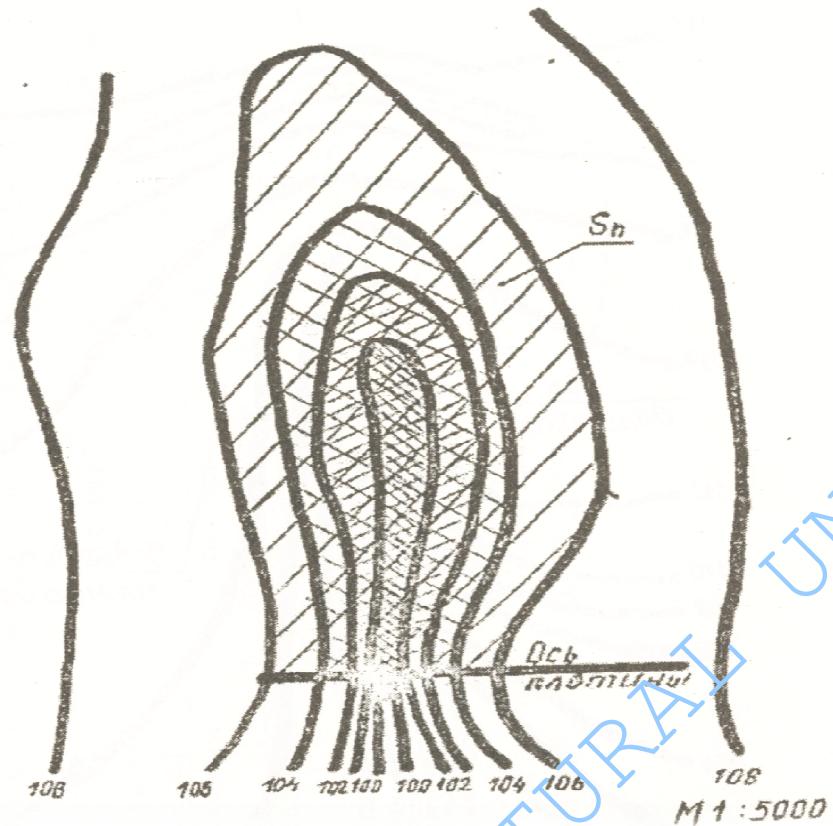


Рис. 2. План чаши пруда

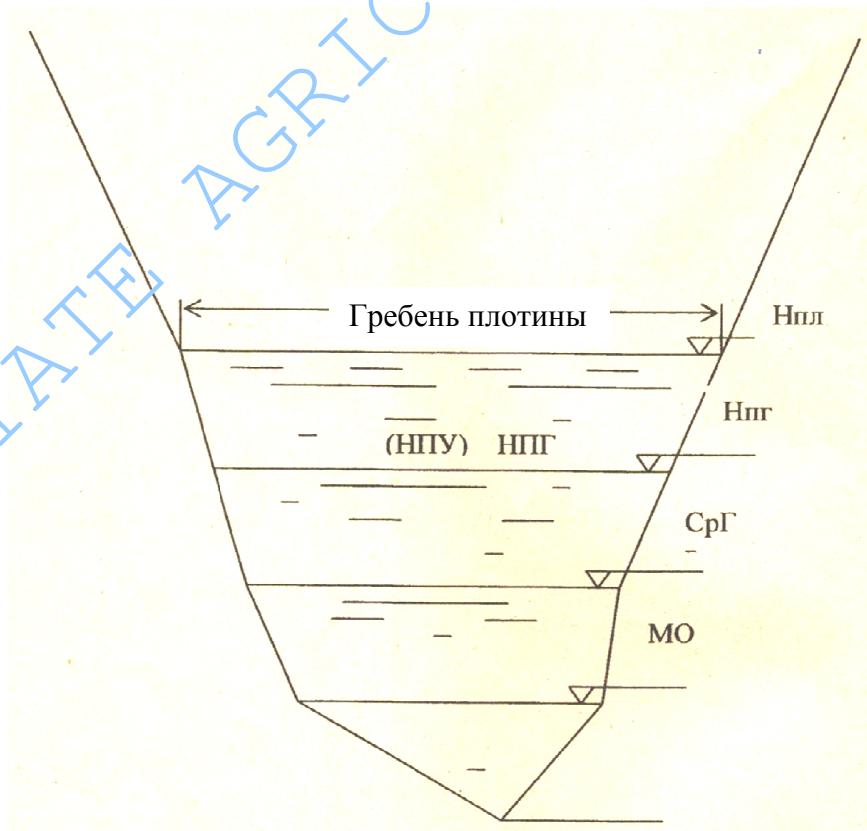


Рис. 3. Поперечный разрез пруда

Для нижнего (первого) слоя:

$$V_1 = 1/3 \cdot h \cdot S_1 \quad (\text{объем полного конуса, рис. 3}).$$

Для остальных  $V_2 = 1/2 \cdot h (S_1 + S_2)$  (объём усечённого конуса), где

$V$  – объем воды между соседними горизонталями, тыс. м<sup>3</sup>;

$S_1 + S_2$  – площади, ограниченные соседними горизонталями, тыс. м<sup>2</sup>;

$h$  – высота сечений горизонталей, м.

Например, объём первого слоя составит:

$$V_1 = 1/3 \cdot 2 \cdot 95 = 63,3 \text{ тыс. м}^3;$$

Для второго слоя –  $V_2 = S_1 + S_2$

$$V_2 = 63,3 + 150 = 213,3 \text{ тыс. м}^3.$$

Все результаты расчетов сводятся в таблицу 7.

Таблица 7

Емкость чаши пруда по слоям

Отметки горизонталей	Площадь зеркала пруда, тыс. м <sup>2</sup>	Объем слоя воды между соседними горизонталями, тыс. м <sup>3</sup>	Объем чаши пруда от дна до данной горизонтали, тыс. м <sup>3</sup>
100	0	63,3	0
102	95	213,3	63,3
104	150	330	276,6
106	180	380	606,6
108	200		986,6
110			

В нашем примере расчеты показывают, что емкость проектируемого пруда не только соответствует весеннему стоку воды в объеме 682 тыс. м<sup>3</sup>, но и остается запас для размещения 304,6 тыс. м<sup>3</sup> воды. При этом максимальная глубина пруда составит 8 м (108-100).

Затем надо определить, сколько кубических метров воды можно будет использовать на орошение сельскохозяйственных культур и на другие нужды (полезный объем пруда).

Объем воды (682 тыс. м<sup>3</sup>), полученный в результате переумножения годового расчетного стока на водосборную площадь, называется полным объемом пруда.

Уровень воды, которого достигает пруд при полном объеме, называется нормально-подпертым горизонтом (НПГ-106,2 м). Его можно найти по графику интегральных кривых (рис. 4). На шкале емкости пруда откладываем значение полного объема пруда (682 тыс. м<sup>3</sup>) и проводим горизонтальную линию до пересечения с кривой емкости. Из точки пересечения опускаем вертикальную линию до пересечения со шкалой горизонталей, это и будет отметкой нормально-

подпertia горизонта. Продолжив вертикальную линию от НПГ до пересечения с кривой площадей зеркала, и приводя из точки пересечения горизонтальную линию на шкалу площадей зеркала, найдем размер площади зеркала пруда при его расчётном (полном) наполнении.

Всю воду из пруда использовать нельзя. В пруду всегда должен оставаться неприкосновенный запас, который получил название «мертвый объем», глубиной 1,5-2,0 метра.

Назначение мертвого объема воды:

а) для оседания твердого стока (взвешенных частиц, поступающих в весенне-летнее время с водой);

б) для предохранения дна пруда и основания плотины от промерзаний в зимнее время, так как в этом случае образуются трещины, вызывающие утечку воды;

в) для создания подпора при орошении, если оросительный участок расположен ниже пруда, а вода подается самотеком на насосную станцию;

г) при разведении в пруду рыбы мертвый объем и его глубина должна обеспечить рыбе достаточную площадь, корм и воздух с учетом образования ледяного покрова;

д) мертвый объем также нужен для противопожарных и социально-бытовых целей.

Неприкосновенный запас воды определяется опять же по графику интегральных кривых. Для этого находим отметку горизонтали 102, проводим перпендикуляр до пересечения с кривой объема воды и из точки пересечения проводим горизонтальную линию до шкалы объема воды.

Рабочий объем воды определяется по формуле:

$$V_{раб} = V_{полн} - V_{мерт}$$

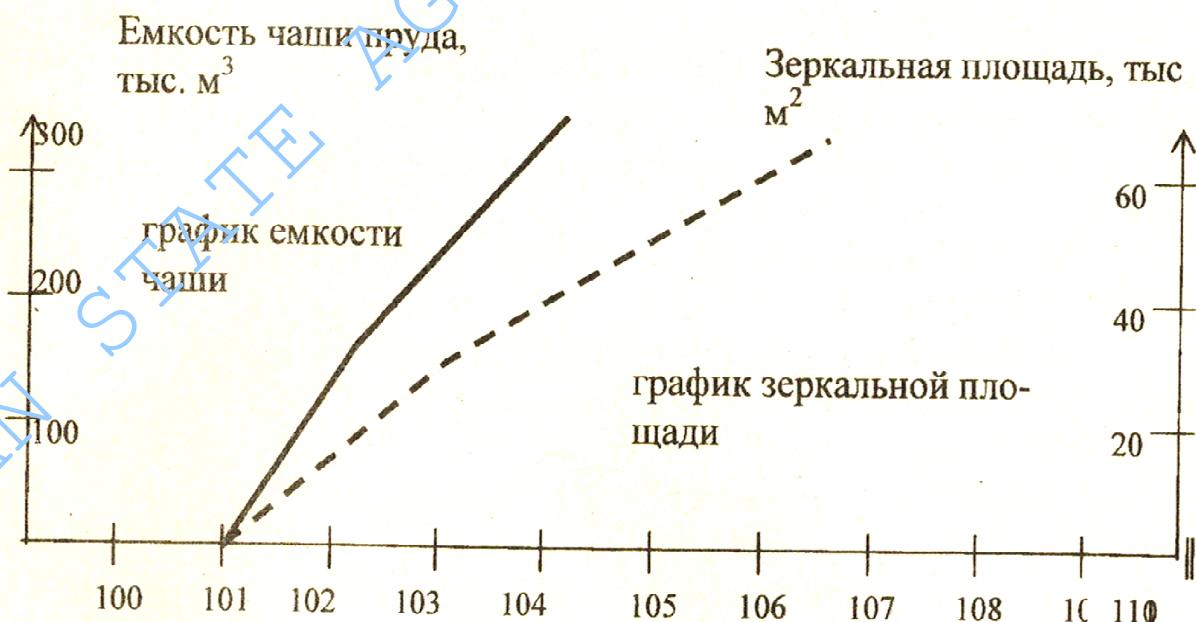


Рис. 4. График интегральных кривых для водохозяйственного расчета пруда

Из пруда часть воды теряется на испарение и на инфильтрацию (просачивание в дно и берега). Количество воды на испарение и инфильтрацию можно определить по формуле И.В. Тихомирова, зная среднюю зеркальную площадь пруда.

$$S_{cp.} = (S_{max} + S_{ymo}) / 2, \text{ где}$$

$S_{cp.}$  – средняя зеркальная площадь пруда, тыс. м<sup>2</sup>;

$S_{max}$  – максимальная зеркальная площадь пруда, тыс. м<sup>2</sup>;

$S_{ymo}$  – зеркальная площадь мёртвого объёма, тыс. м<sup>2</sup>;

Для определения слоя испарившейся воды ( $h_{исп.}$ ) с единицы площади И.В. Тихомиров рекомендует учесть абсолютную влажность воздуха, среднемесячную скорость ветра, температуру воздуха и максимальную упругость водяного пара в воздухе, то есть все очень переменчивые величины, которые зависят от многих факторов. Поэтому ориентировочное значение для условий нашей республики  $h_{исп.}$  и  $h_{инф.}$ , необходимо принять в пределах 0,4-0,5 м и тогда объём воды на испарение и инфильтрацию можно определить по формуле:

$$V_{исп.} = h_{исп.} \cdot S_{cp.}$$

$$V_{инф.} = h_{инф.} \cdot S_{cp.}$$

Вычитая из полного объема воды мергенный объем и потери на испарение-впитывание, находим полезный объем пруда:

Коэффициент полезного действия пруда равен отношению полезного объема к полному:

$$КПД_{пруд} = \frac{V_{полез}}{V_{полн}} \cdot 100$$

КПД пруда должен быть более 60%, в противном случае строительство пруда будет убыточно.

Все данные удобно представить в табличной форме (табл. 8).

Таблица 8

#### Водохозяйственный расчет пруда

Основные показатели	Отметка уровня воды, м	Объём воды, тыс. м <sup>3</sup>	Зеркальная площадь, тыс. м <sup>2</sup>
Полный объем			
Мёртвый запас	1,5-2,0		
Рабочий объем			
Потери на испарение	0,4		
Потери на инфильтрацию	0,5		
Полезный объем			

Конечным результатом предварительных расчетов является определение параметров земляной плотины и затрат на ее строительство.

По составу и расположению грунта плотины делятся на однородные и не-

однородные, а по способам возведения – на насыпные и намывные. В нашей республике применяются больше всего однородные насыпные плотины. Лучшим грунтом для строительства плотины является глинистые, тяжелосуглинистые и среднесуглинистые почвы. В случае отсутствия таких грунтов, плотину можно строить из супесчаного грунта. В этом случае необходимо в смету расходов включить строительство бетонного экрана со стороны мокрого откоса и замка по центру плотины глубиной не менее одного метра и высотой до нормально подпёртого горизонта.

Высота плотины определяется по формуле:

$$H_{hb} = (H_{npg} + h_b + h_{max}) \cdot 1,1, \text{ где}$$

$H_{hb}$  – наибольшая высота плотины (м);

$H_{npg}$  – наибольшая глубина плотины (м);

$h_b$  – высота волны;

$h_{max}$  – прибавка в размере 0,5-1,0 м на максимально-подпёртый горизонт воды (МПГ);

1,1 – коэффициент усадки плотины.

Высота волны ( $h_b$ ) определяется по формуле Е. Замарина:

$$h_b = 0,75 + 0,1 \cdot L, \text{ где}$$

$L$  – длина пруда в км находится по рисунку 2.

Ширина гребня ( $b$ ) принимается для непроезжих плотин 0,5 ее высоты, проезжих – не менее 5 м.

Крутизна верхового (мокрого) откоса ( $T_b$ ) – 3, низового (сухого) откоса ( $T_h$ ) – 2.

Ширина основания плотины ( $B$ ) может быть определена по формуле:

$$B = b + H_{hb} (T_b + T_h), \text{ где}$$

$B$  – ширина основания плотины (м);

$b$  – ширина гребня плотины (м);

$H_{hb}$  – наибольшая высота плотины (м);

$T_b$  – коэффициент заложения верхового откоса;

$T_h$  – коэффициент заложения низового откоса

Длина плотины ( $L$ ) находится по плану местности (рис. 2).

Объем земляных работ определяется по формуле:

$$W = 0,2 \cdot L \cdot H_b (b + B), \text{ где}$$

$W$  – объем земляных работ ( $m^3$ );

$L$  – длина плотины (м);

$H_b$  – наибольшая высота плотины (м);

$b$  – ширина гребня плотины (м);

$B$  – ширина основания плотины (м);

На основании полученных данных вычерчивается поперечное сечение плотины, на котором отмечаются основные её размеры с указанием НПГ, МПГ и УМО (рис. 5).

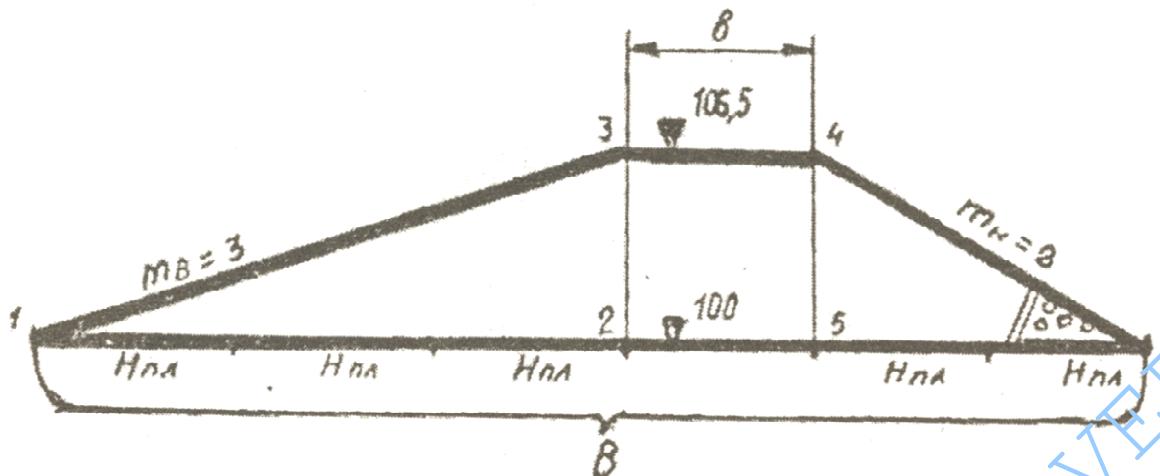


Рис. 5. Поперечный профиль плотины в масштабе 1:5000

Для расчета затрат на строительство пруда необходимо пользоваться утвержденными нормами выработки на механизированные работы и существующими расценками в конкретном регионе или хозяйстве.

Все данные расчета необходимо представить в виде таблицы 9 с подробным комментарием каждого пункта.

Таблица 9

Объёмы работ и затраты на строительство земляной плотины

Виды работ	Ед. измер.	Объём работ	Норма выработки Кол. нормосмен	Оплата за нормо- мену, руб.	Всего затрат в руб.	Норма расхода ГСМ за ед. раб., кг	Всего расх. ГСМ, руб.	Ст-сть ГСМ, руб.	Итого затрат, руб.	Примечание
Снятие растительного слоя	м <sup>3</sup>									$W = L \cdot B \cdot h$ $h = 0.3 \text{ м}$
Разработка траншеи для замка	м <sup>3</sup>									$W = L \cdot B \cdot h$ $B = 1; h = 3$
Погрузка глины	м <sup>3</sup>									$W = L \cdot B \cdot h$ $B = 1$ $h = 3$
Перевозка глины	т/км									Расстояние 5 км
Утрамбовка глины	повр.									
Отсыпка тела плотины	м <sup>3</sup>									
Разравнивание земли	повр.									
Утрамбовка земли	повр.									
Итого затрат										

Накладные расходы										25% от общих затрат
Общехозяйственные расходы										8% от общих затрат
Социальные отчисления										35% от фонда з/платы
Непредвиденные расходы										8% от общих затрат

После проведения вышеизложенных предварительных расчетов принимается коллегиальное решение о подаче заявки на участие в Целевой программе «Мелиорация земель Республики Татарстан на 2014-2020 годы».

В случае положительного решения вашей заявки в ходе строительства пруда руководитель и инженерная служба хозяйства имеют полное право контролировать и проверять пошаговое выполнение работ, предусмотренных проектом, составленным на основе ваших же расчетов и получить положенную Вам субсидию.

### 1.3. Водозаборные сооружения

Водозаборные сооружения могут быть самотечные (плотинные и бесплотинные) или же механические (плавучие и стационарные насосные станции).

Водозаборные сооружения должны обеспечивать:

- бесперебойную подачу воды;
- прочность, надежность и долговечность;
- наличие водомерных устройств;
- исключение попадания мусора, наносов, ила и мальков рыб в оросительную систему.

### 1.4. Дождевальные машины и способы полива

В 80-90 гг. прошлого столетия в нашей республике применялся единственный способ орошения – дождевание такими среднеструйными дождевальными машинами как Фрегат, ДФ-120, Волжанка (ДКШ-64), частично использовали короткоструйную дождевальную машину Кубань и дальноструйные дождевальные машины из семейства ДДН (ДДН-80, ДДН-100).

В связи с тем, что при дождевальном способе полива получение дополнительного урожая обеспечивается в основном за счет увлажнения активного слоя почвы, расход воды за один полив составлял от 250 до 450 м<sup>3</sup>/га.

Поэтому, сельское хозяйство Татарстана стало основным потребителем пресной воды (водозабор 1,5-2,0 км<sup>3</sup>/год), что в свою очередь привело к массовому заболачиванию орошаемых земель и повсеместной критике гидротехнической мелиорации.

**Мелкодисперсный способ полива.** Наша республика в последние годы полностью переходит на мелкодисперсное орошение сельскохозяйственных культур, закупая короткоструйные дождевальные машины австрийской фирмы Bauer (за последние 2 года приобретены 60 дождевальных машин кругового

действия, 220 мобильных барабанных дождевальных установок и 170 насосных станций на общую сумму 700 млн. рублей).

Эффективность действия короткоструйных дождевальных машин, увлажняющих активный слой почвы и приземный слой воздуха, безусловно выше по сравнению с нашими средне- и дальнеструйными дождевальными машинами, но их дороговизна (4,5 млн. руб. каждая) отрицательно сказывается на себестоимости производимой на орошении продукции.

**Подпочвенное орошение.** Государство Израиль повсеместно практикует малозатратный способ полива – подпочвенное орошение с одновременной подачей макро- и микроэлементов к корням растений. Для этого, 5-ти строочные перфорированные полиэтиленовые трубы диаметром 45 мм закладываются на глубину 50 см на расстоянии 3 м друг от друга и соединяются с подземным распределительным трубопроводом.

Различают 2 вида подпочвенного орошения:

- самотечное;
- под напором.

У каждого вида есть определенные недостатки и преимущества. При самотечном орошении исключаются расходы на создание напора воды, но быстро забиваются отверстия, предназначенные для подачи воды к корням растений, так как за поиском влаги корневая система через отверстия проникает во внутрь перфорированной трубы.

При орошении под напором срок службы подпочвенной оросительной сети удлиняется, но расходы на подачу воды увеличиваются.

**Капельное орошение.** В странах мира с ограниченными площадями пашни и запасами пресной воды широко применяется капельное орошение.

Капельное орошение состоит из водоисточника, насосной станции, магистрального и распределительного трубопроводов, гибкой полиэтиленовой трубы, на которой устанавливаются капельницы на расстоянии 3 м друг от друга (каждая капельница увлажняет площадь диаметром 150 см). После сборки полиэтиленовая труба наматывается в барабан и этот комплект используется только в период полива того или иного участка. Поэтому, при капельном орошении достигается 100-процентное использование земли и расход воды снижается до 90-120 м<sup>3</sup>/га за весь вегетационный период.

**Лиманное орошение.** Существует 2 вида накопления влаги при помощи искусственных лиманов:

- задержание весенних талых вод на пологих склонах с крутизной не более 3-5 градусов;
- искусственное затопление пойменных земель при весеннем половодье.

Первый вид лиманного орошения построен в КП «Чулпан» Высокогорского муниципального района нашей республики под руководством лауреата государственной премии в области науки и техники А.П. Пухачева и работает в течение последних 30-ти лет.

Для дополнительного накопления продуктивной влаги в этом хозяйстве построена поперек склона земляная дамба высотой 1,5-2,0 м, которая одновре-

менно выполняет роль полевой дороги. С целью защиты земляной дамбы от смыва созданы устройства для спуска излишней воды. Их количество зависит от конфигурации склоновых земель.

Второй вид лиманного орошения более перспективен и эффективен для Республики Татарстан.

Из-за регулируемого сброса воды гидроэлектростанциями многие пойменные луга малых и крупных рек в настоящее время весной не затапливаются, и они постепенно превращаются в суходольные (последний раз настоящий весенний разлив рек в Татарстане происходил в 1979 году).

Для организации искусственного затопления пойменных лугов через каждые 250-300 м создаются каналы, уровень залегания которых должен быть на 0,5 м ниже среднемноголетней высоты весеннего подъема воды в той или иной реке. Чтобы исключить обратный отток воды в реку в каждом канале предусматривается устройство простейших водозапорных механизмов.

По каналу весной на пойменные луга поступает вода, которая полностью впитывается в почву, а летом из излишне увлажненной притеррасной ее части вода попадает в центральную и прирусовую пойму.

В результате, животные обеспечиваются зелеными сочными кормами, и надолго молока существенно увеличиваются. Так, за счет массового лиманного орошения пойменных лугов и пастбищ скота на улучшенных культурных пастбищах в Голландии продуктивность дойного стада доведена до 8 тыс. л в год/корову и маленькая страна кормила большую Россию самым вкусным сыром.

## 1.5. Устройство территории оросительных систем

### 1.5.1. Размещение полей орошения

При размещении полей орошаемого севооборота необходимо придерживаться следующих правил:

- длина поля должна соответствовать длине приобретенной дождевальной машины;
- поля орошаемого севооборота должны быть одинакового размера;
- конфигурация полей для фронтальных широкозахватных дождевальных машин должна быть прямоугольной с соотношением длины к ширине 3:1 или 2:1;
- длинную сторону поля желательно размещать поперек северо-западных ветров;
- категорически запрещается размещение полей над магистральными и распределительными трубопроводами;
- трубопроводы должны располагаться вдоль границ полей. Количество трубопроводов должно быть минимальным, экономически обоснованным;
- дождевальные машины должны работать последовательно от одной культуры к другой по рациональной технологической схеме;
- дождевальные машины кругового действия должны обеспечивать поливной водой не более двух культур, переход на другой участок орошения осущес-

ствляется механическим способом;

- для формирования прямоугольных полей под дождевальными машинами кругового действия края орошающего участка засеваются другими мезофитными или же ксерофитными культурами.

### **1.5.2. Лесотехническое обустройство территории оросительных систем**

**Полезащитная лесная полоса (ПЗЛП)** создается по периметру орошаемого участка, которая должна способствовать:

- снижению силы ветра;
- увеличению относительной влажности воздуха;
- уменьшению испарения поливной воды;
- снижению коэффициента водопотребления сельскохозяйственных культур;
- накоплению продуктивной влаги;
- повышению продуктивности орошаемых земель.

Самое главное, лесная полоса при подборе влаголюбивых пород деревьев (тополь, береза, осина) и кустарников (ива, ольха) играет роль биологического дренажа и предотвращает заболачивание орошаемого участка.

Агролесомелиоративный и почвозащитный эффект ПЗЛП зависит от конструкции лесных полос:

- продуваемая лесная полоса;
- плотная непротивляемая лесная полоса;
- ажурная лесная полоса.

На оросительных системах нашей республики получение наибольшего агрономического эффекта обеспечивают продуваемые лесные полосы.

В продуваемой лесной полосе высаживаются в 3-4 ряда высокорослые породы деревьев с шириной между рядами 3 м и расстоянием между посадочными местами в рядах не менее 1,5-2,0 метра, с тем расчетом, чтобы между стволами просвет составил до 60% (фото 5).

Посадка ажурных лесных полос с равномерным просветом до 25% между стволами и в кронах больше всего практикуется по периметру орошаемых пастбищ: 5 рядков высокие породы деревьев, а крайние ряды – кустарники. Схема посадки 3x1 м. На орошаемых пастбищах также создаются зеленые зонты в местах отдыха животных и водопоя. Схема посадки 5x5 м по 25-30 деревьев, образующих мощную крону.

При посадке полезащитных лесных полос предусматриваются разрывы для прохождения ураганной ветровой волны и сельскохозяйственной техники к каждому полю орошаемого севооборота шириной 8-10 м. Это же требование предъявляется и к продольным лесным полосам.



Фото 5. Продуваемая лесная полоса

Продольные (иногда их называют вспомогательными) лесные полосы формируются только на крупных оросительных системах и расстояние между ними составляет от 450 до 650 м (табл. 10).

Таблица 10

Оптимальное расстояние между продольными лесными полосами

Зона	Расстояние, м
Предкамская	600
Предволжская	500
Западно-Закамская	650
Восточно-Закамская	550

**Водоохранные лесные полосы** уменьшают заиливание рек, озер и прудов, способствуют накоплению снега и воды.

Конструкция:

- 20 м от уреза зеркала водоисточника, чтобы исключить попадание листьев и отмершей растительности в водоемы;
- ширина 15 м на пологих склонах и до 30 м на склонах выше 8 градусов.

Схема посадки – 3x1 м. Ряд засухоустойчивых деревьев через каждые 3 м чередуется с кустарниками (непродуваемая лесная полоса). Расстояние между деревьями и кустарниками 1 м. Количество рядков зависит от крутизны водоизборной площади.

**Волнобойные лесные полосы** предназначены защищать берега от разрушения, особенно берега поворотной полосы как естественных, так и искусственных водоемов. Высаживаются влаголюбивые кустарники с мочковато-

корнеотпрысковой корневой системой по линии стояния воды в конце мая – начале июня (максимальное накопление воды).

Конструкция: ива остролистная, ольха в 2-3 ряда.

Схема посадки – 1,5x0,5 м или 2,0x0,8 м.

**Плотинозащитные лесные полосы** предназначены для защиты створа плотины от разрушения под действием ветровой волны.

Со стороны мокрого откоса высаживаются те же влаголюбивые кустарники (ольха, ива) в 2-3 ряда со схемой 1,5x0,5 м или 2,0x0,8 м.

Со стороны сухого откоса проводится посев сложнокомпонентной травосмеси (кострец безостый + овсяница луговая + эспарцет песчаный или же люцерна посевная).

Потребность в посадочном материале определяется на 1 гектар. Зная протяженность лесной полосы, количество рядков и расстояние между посадочными местами в рядах, рассчитывают количество саженцев каждой породы. Для пополнения лесных полос расчетное количество саженцев увеличивают на 15 процентов.

В заключение следует особо отметить, что лесотехническое обустройство территории оросительных систем проводится по заявке хозяйств за счет бюджетных средств Республики Татарстан в сумме 150 млн. руб./год.

Биологические особенности адаптированных к нашим почвенно-климатическим условиям деревьев и кустарников приведены в таблицах 11 и 12.

Таблица 11  
Характеристика кустарников

Название породы	Высота, м	Отношение		
		к свету	к теплу	к влаге
Боярышник	до 4	светолюбивый	зимостоек	выдерживает кратковрем. засуху
Бузина	до 4	светолюбива	зимостойка	засухоустойчива
Ирга	до 2	светолюбива	зимостойка	засухоустойчива
Жимолость	до 2	светолюбива	зимостойка	засухоустойчива
Вишня	до 2	светолюбива	умеренно-зимостойка	засухоустойчива
Ива	до 10	теневынослива	морозоустойчива	влаголюбива
Можжевелник	стелю-щющийся	теневынослив	морозостоек	Ошибка!
Облепиха	до 5	светолюбива	очень морозоустойчива	засухоустойчива
Сирень	до 6	светолюбивый	очень морозоустойчива	требовательна к влаге и почве
Ольха	до 4	умеренно теневынослива	морозоустойчива	требовательна к влаге

Таблица 12

## Биологические особенности деревьев нашего края

Название породы	Высо-та, м	Диаметр ствола, см	Корне-вая сис-тема	Отношение			Про-должи-тель-ность роста, лет	Спутни-ки
				к свету	к теплу	к влаге		
Дуб (северный, красный, черешчатый)	35-40	0,6-0,8	стержневая (до 10-12 м)	не выносит затенения	морозостойкий	засухоустойчив	500-600	клён остролистственный
Ель обыкновенная	20-50	0,4-0,6	стержневая	теневынослива	чувств. к весенним заморозкам	влаголюбивая	300-400	сосна, берёза
Лиственница	40-45	0,4-0,6	стержневая	светолюбивая	морозоустойчив	засухоустойчива	300-400	сосна, ель
Осина (корнеотпрысковая)	25-30	0,3-0,4	стержневая	светолюбивая	морозоустойчива	влаголюбивая	до 80	берёза, клён
Сосна	35-40	0,4-0,6	стержневая	светолюбивая	морозоустойчива	засухоустойчива	300-350	берёза, ель
Берёза (корнеотпрысковая)	20-25	0,3-0,3	мочковатостержневая	светолюбивая	морозоустойчива	влаголюбивая	до 120	сосна, ель, дуб
Тополь (корнеотпрысковый)	до 30	0,3-0,4	мочковатостержневая	светолюбивый	морозоустойчив	влаголюбивый	до 150	черёмуха
Ясень (корнеотпрысковый)	до 30-40	0,3-0,4	поверхностная	тепновынослив	чувств. к заморозкам	влаголюбивый	180-200	дуб
Клён (корнеотпрысковый)	до 30	0,2-0,3	поверхностная	тепновынослив	морозоустойчив	засухоустойчива	до 200	подавляет все деревья

## 1.6. Размещение дорожной сети

Более 50% продукции сельскохозяйственного происхождения в Российской Федерации, в том числе и в Республике Татарстан, перевозятся автомобильным транспортом, так как автомобильные перевозки имеют высокую ма-

невренность и автономность (не нужно строить аэропорта, железнодорожные пути и причалы).

Дорожная сеть по назначению делится на 2 вида и 5 категорий:

- дороги общего назначения (федеральные, краевые, республиканские);
- межхозяйственные, ведомственные, внутрихозяйственные дороги постоянного использования и полевые дороги временного использования.

Любая дорожная сеть, включая полевые дороги временного использования, должна обеспечивать:

- удобное и безопасное движение с требуемыми расчетными скоростями и нагрузками;
- наименьшее изнашивание автотранспорта и сельскохозяйственной техники;
- низкую себестоимость перевозок;
- пропуск всех необходимых транспортных средств, включая энергонасыщенные посевные комплексы, кормо- и зерноуборочные комбайны.

Сельские дороги 5-ой категории выполняют следующие функции:

- подъездные дороги (связывают хозяйство с дорогами I, II и III категории);
- внутренние дороги (связывают деревни, бригады, молочно-товарные фермы, мастерские и склады);
- полевые дороги (связывают поля с бригадами, сушильно-сортировальными пунктами).

Среди 3-х видов сельских дорог по площадям и протяженности первое место занимают полевые дороги временного использования, и от правильного их размещения зависит коэффициент использования не только орошаемых, но и богарных земель.

Поэтому при их размещении необходимо учесть следующие требования:

- полевые дороги прокладываются шириной не более 4-6 м по «нулевой отметке» (без срезки возвышенностей, засыпки ложбин и других пониженных мест рельефа);
- полевые дороги необходимо разместить с южной или же с юго-западной стороны полезащитных лесных полос (на северной стороне лесных полос накапливается большое количество снега, весной оттаивание происходит медленно);
- расстояние между лесной полосой и дорогой должно соответствовать 2-3 высотам средообразующей древесной породы, чтобы избежать аварийной ситуации при падении деревьев на дорогу;
- полевые дороги должны обеспечивать свободный доступ к каждому полю севаляемого севооборота;
- полевые дороги должны быть пригодны для использования с весны до глубокой осени.

Для выполнения последнего пункта требований хозяйство в течение лета обязано провести грейдирование полевых дорог минимум 3 раза: весной перед посевными работами, летом перед началом «зеленой жатвы» (заготовка кор-

мов) и в начале уборки урожая зерновых, силосных, технических, крупяных культур.



Фото 6. Правильно размещенная полевая дорога временного использования



Фото 7. Состояние полевой дороги осенью на пойме реки Меша  
Нарушение вышеизложенных требований является основной причиной расширения дорожной сети до 50 и более метров, особенно на пойменных лугах крупных рек с большим содержанием рыбных запасов.

## 2. СТРУКТУРА ПОСЕВНЫХ ПЛОЩАДЕЙ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОРОШАЕМЫХ СЕВООБОРОТОВ

### 2.1. Структура посевных площадей

Структура посевных площадей орошаемых земель зависит от региона их расположения. В Китае, Японии, Индии на орошении выгодно возделывать рис; в Узбекистане, США (штат Техас) – хлопок, а в Татарстане зависит от специализации хозяйства.

В настоящее время отсутствует ярко выраженная специализация 6-ти природно-экономических зон Республики Татарстан по производству овощей, зерна, молока, мяса крупного рогатого скота и свиней, хотя они существенно различаются по качеству почв, количеству осадков, сумме эффективных температур воздуха, обеспеченности производственными фондами и трудовыми ресурсами.

Следовательно, еще слабо используются резервы повышения экономической эффективности производства конечной продукции сельского хозяйства за счет рационального ее размещения. Поэтому дальнейшее совершенствование зонального размещения отраслей сельского хозяйства, а в условиях орошения внутри отдельно взятой конкретной природно-экономической зоны, имеет большое будущее.

Например, в нашей республике орошаемые земли в основном предназначены для гарантированного производства кормов и овощей. В связи с этим, в хозяйствах мясо-молочно зернового направления под кормовые культуры следует отводить 85-90% орошающей пашни. Размещение на этих землях зерновых и зернобобовых культур, картофеля и сахарной свеклы носит вспомогательный характер и служит, прежде всего, для обеспечения кормовых культур соответствующими предшественниками.

Таблица 13

Рекомендуемая структура посевных площадей  
орошаемых земель в хозяйствах мясо-молочно-зернового  
направления на площади 150 га

Сельскохозяйственные культуры	Площадь орошения, га	В процентах к общей площади
Мн. травы	75	50
Силосные культуры	7,5	5
Кормовые корнеплоды	22,5	15
Картофель	7,5	5
Одн. травы	15	10
Овощные и зернофуражные культуры	22,5	15

ИТОГО	150	100
-------	-----	-----

С другой стороны, в специализированных овощеводческих хозяйствах 50-70% орошаемых земель выделяется для размещения овощных культур, а в свиноводческих и птицеводческих хозяйствах – 30-40% пашни под зернофуражные культуры, что должно учитываться при планировании структуры посевных площадей орошаемых земель (табл. 13).

## 2.2. Орошаемые севообороты

Орошаемые севообороты – главное условие внедрения инновационных технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

Известно, что севооборот является базой научно-обоснованной системы как богарного, так и орошаемого земледелия. Все другие ее составные части обеспечивают получение наибольшего эффекта только при правильном чередовании культур по полям хозяйства и во времени. Так, окупаемость удобрений в этом случае возрастает на 25-30 процентов. Без севооборота невозможно применять дифференциированную систему обработки почвы, интегриированную защиту растений от болезней и вредителей, получить должную отдачу от внедрения новых высокопродуктивных сортов и инновационных технологий их возделывания.

Кроме того, севообороты играют огромную экологическую и экономическую роль, так как при их освоении можно свести до минимума применение пестицидов, регулировать дозы внесения минеральных удобрений, не снижая урожайность возделываемых культур и содержание гумуса в почвах нашей республики.

Однако в условиях многоукладной формы хозяйствования на селе, с появлением мелких крестьянско-фермерских хозяйств и крупных инвесторов, установления рыночных отношений севообороты должны быть гибкими и маневренными.

С другой стороны, должны быть учтены биологические особенности возделываемых культур, фитосанитарное состояние орошаемого участка, культура земледелия, уровень агротехники и специализация конкретного хозяйства.

Кроме того, в целях получения высоких и устойчивых урожаев всех орошаемых сельскохозяйственных культур, сохранения и повышения плодородия почвы при проектировании севооборота необходимо учесть, что в орошаемых севооборотах рекомендуется:

- возделывать только влаголюбивые культуры;
- не оставлять орошаемые площади под чистые пары;
- предусмотреть в орошаемых севооборотах возделывание многолетних трав;
- в основном культуры подобрать на кормовые цели;
- в условиях орошения необходимо возделывать ранне-, скоро- и среднеспелые сорта сельскохозяйственных культур (табл. 14).

Набор культур и их чередование могут быть весьма разнообразными. Так, в свиноводческих комплексах, в которых применяется «сухой тип» кормления с добавлением БМВД (белково-минерально-витаминные добавки), нет необ-

ходимости возделывать в севообороте сахарную свеклу или же ранний картофель на корм скоту, также как и кормовую свеклу, если практикуется выравнивание сахара-протеинового соотношения в рационах КРС при помощи жома сахарных заводов.

Таблица 14

Рекомендуемые орошаемые севообороты

Специализация хозяйства	№ поля	Чередование сельскохозяйственных куль- тур
Для крупных холдинговых компаний и средних хозяйств		
Хозяйства мясо-молочно-зернового направления	1	Однолетние травы с подсевом мн. трав
	2	Мн. травы на сено
	3	Мн. травы на стравливание
	4	Мн. травы на з/корм
	5	Мн. травы на стравливание
	6	Кукуруза на силос
	7	Ячмень на фураж
	8а	Картофель среднеспелый
	8б	Кормовая свекла
Свиноводческие и птицеводческие хозяйства	1	Яр. пшеница с подсевом мн. трав
	2	Мн. травы на травяную муку
	3	Мн. травы на сенаж
	4	Мн. травы на травяную муку
	5	Мн. травы на травяную муку
	6	Ячмень на фураж
	7	Картофель ранний
	8	Сахарная свекла на корм скоту
Овощеводческие хозяйства	1	Одн. травы с подсевом мн. трав
	2	Мн. травы на сено
	3	Мн. травы на з/корм
	4	Капуста
	5	Другие столовые овощные и ягодные культуры
Картофелеводческие хозяйства	1	Одн. травы с внесением 60-80 т/га орга- нических удобрений
	2	Картофель ранний + озимая рожь
	3	Ранний картофель после уборки оз. ржи на з/корм
	4	Яровые зернобобовые культуры
	5	Картофель среднеспелый
	6	Яровые зерновые культуры
	7	Картофель среднеспелый
Для крестьянско-фермерских хозяйств		
Мясо-молочного	1	Яровая пшеница с подсевом клевера луго-

направления	2	вого Клевер луговой на сено
	3	Клевер луговой на семена
	4	Картофель скороспелый
	5	Картофель среднеспелый
	1	Одн. травы с внесением 40-60 т/га органических удобрений
Картофелеводческого направления	2	Картофель скороспелый
	3	Картофель среднеспелый
	4	Картофель среднеспелый
	1	Одн. травы с внесением 40-60 т/га органических удобрений
Овощеводческого направления	2	Капуста
	3	Другие столовые овощи
	1	

Поэтому, агрономическая служба хозяйства может ввести корректиры рекомендуемым севооборотам и, используя данные приложений 3, 4 должна рас считать продуктивность проектируемого своего орошаемого севооборота (табл. 15).

Таблица 15  
Расчет продуктивности орошаемого севооборота

№ поля	Куль туры	Средняя площадь, га	Планируемая урожайность, ц/га	Вал. сбор урожая, ц	Содержание кормовых единиц	Вал. сбор кормовых единиц, ц
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8а						
8б						

#### Примечание:

- Часто допускаемые ошибки при расчетах:
  - для определения средней площади общую площадь орошения делим на количество полей проектируемого севооборота;
  - если восьмое поле делим пополам, то средняя площадь будет 50% для каждой культуры;
  - содержание кормовых единиц должно соответствовать целевому назначению культуры.
- Правильно составленным считается орошающий севооборот, который

*обеспечивает получение с каждого гектара пашни не менее 60-65 ц кормовых единиц. Для этого необходимо сложить валовой сбор кормовых единиц каждой культуры и сумму разделить на общую площадь орошения.*

### **3. РЕЖИМ ОРОШЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР И ВИДЫ ПОЛИВОВ ПО НАЗНАЧЕНИЮ**

#### **3.1. Определение сроков полива**

Возделываемые на орошении сельскохозяйственные культуры предъявляют различные требования к режиму влажности почвы и существенно отличаются удельным расходом воды на формирование единицы продукции.

Особенно требовательны к влажности почвы многолетние травы (75-80% НВ), затем пропашные культуры (70-75% НВ).

Такая же обеспеченность влагой должна быть для зерновых культур и вико-овсяной смеси, но в течение более короткого периода. Следовательно, режим орошения каждой культуры орошаемого севооборота должен соответствовать, прежде всего, потребности растений во влаге во все периоды роста и развития. Кроме того, наряду с регулированием водного режима правильное орошение должно способствовать улучшению питательного и теплового режимов почвы, сохранению почвенного плодородия, предупреждению ирригационной эрозии, заболачивания и засоления почв и, наконец, наиболее эффективному использованию земельных и материальных ресурсов.

Таким образом, составной частью орошаемых севооборотов является правильно разработанный режим орошения отдельных культур и режим орошения данного севооборота в целом.

При разработке режима орошения весьма трудным и ответственным делом является определение норм и сроков полива сельскохозяйственных культур, так как пока ни наука и ни практика не могут заранее и точно прогнозировать погодные условия в течение всего вегетационного периода.

В настоящее время существуют следующие способы определения сроков полива сельскохозяйственных культур:

1. Определение сроков полива сельскохозяйственных культур в зависимости от физиологического состояния растений. Этот метод основан на учете концентрации клеточного сока в листьях сельскохозяйственных культур, то есть, чем больше дефицит влаги, тем выше концентрация клеточного сока (курс «Физиология растений», прибор «Рефрактометр»).

2. Определение сроков и норм полива сельскохозяйственных культур графаналитическим методом, с учетом запаса продуктивной влаги перед посевом, ее прихода в виде осадков в течение вегетационного периода и углубления корневой системы растений.

3. Определение сроков полива сельскохозяйственных культур по морфологическим признакам растений.

При недостатке влаги листья растений становятся светло-зелеными, ломаются плохо или же без характерного звука (листья капусты). Листья картофеля и томатов скручиваются, обнажая нижнюю поверхность, а листья кукурузы

свертываются до иглообразной формы.

4. Визуальное определение влажности почвы по С.В. Астапову (табл. 16).

Таблица 16

Определение запасов влаги в почве

Почва	Запас влаги, % НВ			
	90-95 (полив не нужен)	80-85 (срок полива близок)	75-80 (полив нужен)	меньше 50-60 (срок полива упущен)
Супесь	на поверхности почвы выступает вода	фильтровальная бумага увлажняется	шарик не формируется, но почва на ощупь влажная	шарик не формируется, следов влаги на фильтровальной бумаге нет
Суглинок легкий	проба почвы скатывается в комок	остаются следы на фильтровальной бумаге	формируется непрочный шарик, распадающийся без нажима	то же
Суглинок средний	проба почвы скатывается в комок	фильтровальная бумага промокается	формируется шарик, распадающийся при надавливании	-/-
Суглинок тяжелый	проба почвы скатывается в прочный липкий комок	фильтровальная бумага промокается	формируется шарик, распадающийся при надавливании на отдельные крупинки	-/-

Существует и другой способ визуального определения запасов влаги в почве. Для этого, верхний 2-х сантиметровый сухой слой осторожно отбрасывают в сторону, затем, втыкая пальцы рук на глубину 4-6 см, берут землю и сжимают изо всех сил. Сжатый в кулаке комок отпускается с высоты вытянутой руки. Если сжатый комок остался целым или же раскололся только пополам, значит влаги в почве достаточно и, наоборот.

Однако при этом необходимо учесть, что:

- сила сжатия у каждого человека разная. Здоровый большой агроном любую почву зажмет так, что комок никогда не рассыплется на мелкие куски, а у маленькой девушки-агронома поливы потребуются провести с ранней весны до глубокой осени и каждый день;

- образование прочного комка зависит также от гранулометрического состава почвы.

Наиболее верным способом визуального определения сроков полива, на

наш взгляд, является при помощи фильтровальной бумаги. Для этого:

- верхний 2-х сантиметровый сухой слой почвы откладывается в сторону;
- прикладывается обычная фильтровальная или же промокательная бумага;
- в течение 1,5-2,0 минут ладонью используемая бумага прижимается к почве;
- если на фильтровальной бумаге остаются следы влаги полив не требуется и, наоборот.

Однако вышеперечисленные методы определения сроков полива сельскохозяйственных культур имеют существенные недостатки.

Во-первых, требуется большой практический опыт работы.

Во-вторых, оптимальные сроки полива упускаются или же поливы начинаются преждевременно.

В-третьих, внешние признаки растений могут изменяться не только от недостатка влаги, но и от различных болезней и недостатка питания.

В связи с этим, регулярное наблюдение за влажностью почвы дает самое верное представление о времени полива сельскохозяйственных культур.

5. Существуют следующие способы определения фактической влажности почвы:

- термостатно-весовой метод. Для этого, в шахматном порядке ежедекадно берутся почвенные пробы, бюксы с почвой высушиваются в термостате при температуре +105°C до постоянной массы и по формуле:

$$a = \frac{b-c}{c-a} \times 100, \text{ где}$$

a – влажность почвы, %;

b – масса бюкса с почвой до сушки, г;

c – масса бюкса с почвой после сушки, г;

d – масса пустого бюкса (г), рассчитывается фактическая влажность почвы;

- спиртовой метод. В этом случае термостат заменяет технический спирт (5 мм в каждый бюкс). При сгорании спирта испаряется влага, после чего по вышеприведенной формуле рассчитывается влажность почвы;



Фото 8. Электровлагомер ЭЩ-1

- при помощи почвенных влагомеров (ЭЩ-1; Днестр-1; НВП-1 и др.). Все

почвенные влагомеры работают на проводимости электрического тока: чем выше содержание влаги, тем больше проводимость. Среди почвенных влагомеров наиболее удобным является ЭЩ-1. Одновременно можно измерить влажность и температуру почвы. Преимущество Днестра-1 заключается в том, что он определяет содержание влаги в % НВ (наименьшая влагоемкость – это максимальное количество влаги, которое почва может удержать в своем составе).



Фото 9. Электровлагомер Днестр-1



### Фото 10. Нейтронный влагомер ВНП-1

Нейтронный почвенный влагомер рассчитан для использования на крупных оросительных системах на стационарных точках. Содержание влаги измеряется в г/см<sup>3</sup> почвы.

6. Сроки полива можно определить, используя агрометеорологические бюллетени ближайшей метеостанции по формуле:

$$T = \frac{\Sigma_b + 10AxK_o + m}{k \times t}, \text{ где}$$

T – число дней от первого до следующего полива;

$\Sigma_b$  - количество доступной влаги в почве, м<sup>3</sup>/га;

A – количество осадков в мм за данный период;

$K_o$  – коэффициент использования осадков;

k – расход воды м<sup>3</sup>/га на 1°C тепла;

t – среднесуточная температура воздуха в градусах;

m – поливная норма, м<sup>3</sup>/га.

Количество доступной влаги ( $\Sigma_b$ ) рассчитывается по следующей формуле:

$$\Sigma_b = 100 \cdot H \cdot \gamma_{\text{факт.}} \cdot \alpha, \text{ где}$$

H – активный слой почвы, м;

$\gamma$  – фактическая влажность почвы, %;

$\alpha$  – плотность сложения почвы, г/см<sup>3</sup>.

Для определения поливной нормы удобно использовать формулу:

$$m = 100 \cdot H \cdot \alpha (\gamma_{\text{нв}} - \gamma_{\text{факт.}}) \times 1,1, \text{ где}$$

$\gamma_{\text{нв}}$  – оптимальная наименьшая влагоемкость %;

$\gamma_{\text{факт.}}$  – фактическая наименьшая влагоемкость, %;

1,1 – коэффициент поправки на потерю воды при транспортировке на орошающий участок.

Существуют методы корректировки срока поливов в зависимости от количества выпавших осадков и температуры воздуха. Чем больше количество выпавших осадков и ниже температура воздуха, тем продолжительнее межполивной интервал и наоборот.

Поэтому, сроки поливов могут быть скорректированы в соответствии с данными таблицы 17.

Таблица 17

Продолжительность межполивного периода в зависимости от количества выпавших осадков и температуры воздуха

Среднесуточная температура воздуха, °C	Количество выпавших осадков, мм					
	10	15	20	25	30	35
Интервал между поливами, дни						
10-15	5	6	7	8	9	10
15-20	4	5	6	7	8	9
20-25	3	4	5	6	7	8

7. Определение сроков полива сельскохозяйственных культур с учетом критических фаз развития растений по отношению к влаге.

Влага для растений нужна от начала набухания и прорастания семян до созревания плодов. Но в жизни растений выделяются сравнительно короткие периоды, в течение которых при недостатке влаги особенно резко снижается урожай. Такие периоды у растений впервые обнаружил русский ученый П.И. Браун и назвал их критическими (табл. 18).

Таблица 18

Критические периоды потребления воды растениями

Сельскохозяйствен-ные культуры	Фазы развития	Примерная дата 1-го полива
Яровые зерновые	Трубкование - колошение, начало налива зерна	25.06
Кукуруза	Образование 13-14 листьев - выбрасывание метелок	25.07
Картофель	Цветение – начало роста клубней	25.06
Люцерна на семена	Цветение - завязывание бобиков	25.06
Сахарная свекла	Период интенсивного роста корней и ботвы	25.07
Многолетние травы	15-20 мая и после каждого скашивания или стриживания	20.05

Последний способ определения сроков полива сельскохозяйственных культур среди практиков является более популярным.

Пользуясь одним из вышеизложенных способов, агроном должен заранее разработать режим орошения сельскохозяйственных культур и составить ведомость их полива (табл. 19).

Таблица 19

Ведомость полива сельскохозяйственных культур

№ поля	Культура	Ороситель-ная норма, м <sup>3</sup> /га (M)	Поливная норма, м <sup>3</sup> /га (m)	Число поливов (n)	Сроки поливов			
					1	2	3	4
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								

Оросительная норма (М) – это дефицит влаги за вегетационный период. Она определяется по формуле:

$$M = P - \Pi, \text{ где}$$

М – оросительная норма, м<sup>3</sup>/га;

Р – расход воды на формирование единицы продукции, м<sup>3</sup>/т;

П – приход влаги, м<sup>3</sup>/га.

Расход воды на формирование планируемой урожайности рассчитывается по формуле:

$$P = Y \cdot KB, \text{ где}$$

Y – планируемая урожайность, т/га;

KB – коэффициент водопотребления (приложение 4).

Приход влаги определяется по формуле:

$$\Pi = O \cdot 10 + (PB_v - PB_o), \text{ где}$$

O – осадки от посева до уборки урожая, мм;

PB<sub>v</sub> – запасы продуктивной влаги весной, м<sup>3</sup>/га;

PB<sub>o</sub> – остатки продуктивной влаги осенью после уборки урожая, м<sup>3</sup>/га.

*Примечание:*

- грунтовые воды во многих хозяйствах недоступны растениям, поскольку глубина их залегания более 3 метров;

- при орошении дождеванием, что характерно для нашей республики, поливная норма должна быть не менее 250 и не более 450 м<sup>3</sup>/га.

Число поливов (n) определяется путем деления оросительной нормы на поливную норму. Дата 1-го полива назначается по критическому периоду потребления воды растениями (табл. 18), а дата проведения последующих поливов – через 10-15 суток.

### 3.2. Виды поливов

Ошибка многих мелиораторов заключается в том, что они повышения продуктивности возделываемых сельскохозяйственных культур добиваются применением только вегетационного полива.

Между тем, существуют следующие виды поливов, которые обеспечивают получение более высокой отдачи:

**1. Провокационный полив.** Проводится осенью после основной обработки почвы с целью провокации прорастания семян сорных растений. Норма расхода воды 60-90 м<sup>3</sup>/га. Показатели применения провокационного полива и осенней культивации после прорастания семян сорных растений (через 10-12 дней) значительно выше по сравнению с осенней химической прополкой сорняков гербицидами сплошного действия, как с экономической, так и экологической точки зрения.

**2. Влагозарядковый полив.** Проводится осенью после завершения всех полевых работ с целью создания запаса влаги на следующий год. Норма расхода воды 600-800 м<sup>3</sup>/га. Влагозарядковый полив особенно эффективен в засушливые и малоснежные годы.

**3. Предпосевной полив.** Проводится до посева сельскохозяйственных

культур с целью обеспечения семян необходимым количеством влаги для прорастания. Норма расхода воды 200-250 м<sup>3</sup>/га. Предпосевной полив применяется только в острозасушливые годы (2010), когда запасы продуктивной влаги менее 90-100 мм или же по каким-то причинам оптимальный срок посева был упущен.

**4. Пробный полив.** Проводится рано весной (20-25 мая) при температуре воды не менее +10°C с целью проверки работоспособности оросительной системы. Норма расхода воды 200-250 м<sup>3</sup>/га. Пробный полив рекомендуется проводить на посевах многолетних трав, а на других культурах только после появления всходов (для избежания образования почвенной корки).

**5. Увлажнительный полив.** Проводится до появления всходов с целью увлажнения почвенной корки. Норма расхода воды 60-90 м<sup>3</sup>/га. Увлажнительный полив желательно применять на посевах мелкосемянных культур и корнеплодов.

**6. Укрепительный полив.** Проводится после формирования густоты посевов с целью укрепления оставшихся растений. Норма расхода воды 200-250 м<sup>3</sup>/га. Без укрепительного полива рассчитывать на получение высоких урожаев капусты, сахарной, кормовой, столовой свеклы и моркови не приходится.

**7. Освежительный полив.** Проводится в жаркие дни с целью снижения температуры приземного слоя воздуха. Норма расхода воды 60-90 м<sup>3</sup>/га. Освежительный полив необходимо проводить только в утренние или же в вечерние часы.

**8. Утеплительный полив.** Проводится с целью спасения плодово-ягодных культур от весенних заморозков. Норма полива зависит от температуры воздуха и продолжительности полива.

**9. Промывной полив.** Проводится на участках со вторичным засолением почв с целью растворения излишних солей в пресной воде. Для этого, засоленный участок полностью затаплиают слоем воды 30-40 см. Такой слой воды необходимо держать в течение 8-10 дней. Затем соленую воду удаляют при помощи горизонтальных каналов. Промывной полив больше всего практикуется в Среднеазиатских республиках.

**10. Удобрительный полив.** Проводится с целью внесения быстрорастворимых минеральных удобрений (аммиачная селитра) совместно с поливной водой и называется гидроподкормкой. Удобрительный полив по праву считается самым эффективным видом полива, поскольку минеральные удобрения и поливная вода усиливают положительное действие друг-друга, обеспечивая получение самых высоких урожаев сельскохозяйственных культур.

В недавнем прошлом, все отечественные дождевальные машины были укомплектованы гидроподкормщиками (в народе их называли самоварами). К сожалению, современные импортные дождевальные машины таких устройств не имеют. Доукомплектовывать их гидроподкормщиками не составляет большого труда (на водозаборе устанавливается емкость, которая соединяется с магистральным трубопроводом и растворенная в емкости соленая вода подается на орошающий участок).

Однако для получения высокой отдачи от гидроподкормки необходимо знать технологию ее проведения, которая изложена в таблице 20.

Поливная норма зависит от фактической влажности почвы, глубины активного слоя (слой почвы, в котором находится основная масса корней), возделываемой культуры и определяется по вышеизложенной формуле.

Таблица 20

Технология проведения гидроподкормки

№ п/п	Культура	Поливная норма, $\text{м}^3/\text{га}$	Время полива на одной позиции, мин.	Продол- жительность удобритель- ного полива, мин.	Продолжительность полива без удобрений, мин.	
					до гидро- подкорм- ки	после гид- роподкорм- ки
1						
2						
3	Мн. тра- вы	400	156	60	48	48
4						
5						
6						
7						
8						

Время полива на одной позиции для фронтальных ДМ рассчитывается следующим образом:

а) сначала определяем площадь полива на новой позиции (длину дождевальной машины умножаем на ширину ее захвата. Ширина захвата равняется расстоянию между гидрантами);

- составляем пропорцию. Например, ДКШ-64 с площадью полива 1,5 гектара

$$1 \text{ га} - 400 \text{ м}^3 \text{ воды}$$

$$1,5 \text{ га} - x$$

$$x = 600 \text{ м}^3$$

- последняя цифра всех ДМ означает расход воды в л/сек. Исходя из этого, определяем время полива.

$$1 \text{ сек} - 64 \text{ л}$$

$$x - 600000 \text{ л}$$

$$x = \frac{1 \text{ сек} \cdot 600000 \text{ л}}{64 \text{ л}} = 9375 \text{ сек} : 60 = 156 \text{ минут}$$

б) оптимальная продолжительность удобрительного полива для всех культур составляет 60 минут. Она установлена опытным путем при помощи полевых исследований.

- исходя из этого, из общей продолжительности (156 мин.) вычитаем время удобрительного полива (60 мин.). Для полива чистой водой остается 96 минут.

Это время делим на 2. Сорок восемь минут поливаем чистой водой до гидроподкормки, чтобы предварительно увлажнить почву для лучшего впитывания растворенных минеральных удобрений и растения – для избежания ожога листьев (каждая капля соленой воды играет роль линзы). Сорок восемь минут поливаем также чистой водой после гидроподкормки, чтобы промыть ДМ от солей, растения от белого налета и, самое главное, чтобы исключить испарение внесенного аммиака.

Кроме того, на орошении создается еще один уникальный способ применения удобрительного полива – полив с внесением сточных вод животноводческих комплексов и жидкого навоза с соблюдением следующих правил:

- жидкий навоз и сточные воды применяются в соотношении с поливной водой 1:15 только на земледельческих полях орошения (ЗПО);
- на земледельческих полях орошения возделываются только те культуры, которые проходят стадию консервации и через организм животных (кукуруза на силос, кормосмеси, однолетние и многолетние травы на сенаж).

*Примечание: технология полива с применением сточных вод и жидкого навоза аналогична гидроподкормке.*

**11. Микроудобрительный полив.** В процессе формирования урожая растения выносят из почвы не только азот, фосфор и калий, но и микроэлементы, которые необходимо регулярно пополнять.

Существует несколько способов устранения недостатка тех или иных микроэлементов:

1. Внесение в почву;
2. Предпосевная обработка семян;
3. Некорневая подкормка растений.

Плюс к этому на орошении создается еще один уникальный способ применения микроудобрений – внесение совместно с поливной водой при помощи УВМ (устройство для внесения микроудобрений). Данное устройство очень простое и изготовить его можно в местных заводах. Это железная труба длиной 1,5 м, диаметром 80-100 мм. Внутри трубы монтируются 4 металлических стержня, изготовленные из меди, кобальта, цинка и молибдена (стержни также могут быть и из других металлов в зависимости от дефицита тех или иных микроэлементов в почвах той или иной зоны республики). УВМ можно подсоединить отдельно к каждой дождевальной машине или же на насосной станции к магистральному трубопроводу. Принцип работы УВМ также очень прост – в металлические стержни подается электрический ток и под действием воды отщепляются ионы микроэлементов (обратный процесс электролиза). Продолжительность микроудобрительного полива зависит от обеспеченности почв микроэлементами.

## **4. СИСТЕМА УДОБРЕНИЯ ОРОШАЕМЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

### **4.1. Расчет доз минеральных удобрений**

Вторым ограничивающим фактором повышения урожайности сельско-

хозяйственных культур является плодородие почвы. Следовательно, только за счет дополнительного увлажнения почвы без внесения минеральных и органических удобрений ожидать рекордного урожая не приходится.

Для окупаемости ведения мелиоративного земледелия система удобрения должна обеспечивать получение не менее 250 ц/га зеленой массы однолетних трав, более 80-100 ц/га сухой массы многолетних трав, 40-45 – зерна, 600-700 – кормовой свеклы, 400-450 – сахарной свеклы, 450-500 – кукурузы на силос и 300-350 ц/га картофеля.

Существуют следующие методы расчета доз минеральных удобрений:

1. Расчетно-балансовый метод (РБМ);
2. Нормативный метод;
3. По компьютерным программам;
4. По закону возврата с учетом коэффициента поправки на плодородие почвы:

а) на бедных почвах (Предкамская зона) возврат NPK увеличивается на 15 процентов;

б) на плодородных почвах (Юго-Восточное Закамье и часть Предволжской зоны) возврат NPK, наоборот, уменьшается на 15 процентов;

в) на среднеплодородных почвах (Западное и часть Восточного Закамья) возврат NPK 100 процентов.

5. По упрощенной формуле:

$$D = \frac{(100+B)-(P+K_n)}{K_y \cdot C} \cdot 100, \text{ где}$$

D – норма удобрений, кг/га в физ. массе;

B – вынос элементов питания, кг/га;

P – содержание питательных веществ в почве, кг/га;

K<sub>n</sub> – коэффициент использования питательных веществ из почвы;

K<sub>y</sub> – коэффициент использования питательных веществ из удобрений;

C – содержание питательных веществ в применяемых удобрениях (д.в.).

$$B = Y \cdot v, \text{ где}$$

Y – планируемый урожай, ц/га;

v – вынос питательных веществ на формирование 1 ц урожая (приложение 5).

$$P = 100 \cdot H \cdot \alpha \cdot n, \text{ где}$$

H – глубина активного слоя почвы, м;

α – объемная масса почвы, г/см<sup>3</sup>;

n – содержание питательных веществ в почве, мг/кг почвы (приложение 6).

6. Место внесения органических удобрений решается с учетом ценности культуры и ее отзывчивости на органику.

7. Органические удобрения рассчитываются на простое или расширенное воспроизведение запасов в почве гумуса по следующим формулам:

$$a) H_{\text{пп}} = \frac{\Gamma_o \cdot K_m \cdot P}{K_u};$$

$$б) H_{pb} = H_{pv} + \frac{\Gamma_1 \cdot K_m \cdot \Pi}{K_u}, \text{ где}$$

$H_{pv}$  – норма органических удобрений для простого воспроизведения запасов гумуса, т/га;

$H_{pb}$  – норма органических удобрений для расширенного воспроизведения запасов гумуса, т/га;

$\Gamma_o$  – исходный запас гумуса в пахотном слое почвы, т/га;

$\Gamma_1$  – планируемый прирост запасов гумуса (разница между оптимальным и исходным запасами гумуса в пахотном слое почве), т/га;

$K_m$  – коэффициент минерализации гумуса, в долях от единицы;

$\Pi$  – продолжительность периода до следующей заправки орошающего участка органическими удобрениями, число лет.

Пользуясь одним из вышеизложенных методов (лучше всего по закону возврата), агроном заранее должен определить оптимальные дозы NPK для получения запланированных урожаев сельскохозяйственных культур на орошении (табл. 23).

Таблица 23

Расчетные дозы внесения минеральных удобрений на  
планируемые урожайности орошаемых  
сельскохозяйственных культур, кг/га д.в.

№ по-ля	Культура	Планируемая урожайность, ц/га	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8а					
8б					

#### 4.2. Распределение минеральных удобрений

При распределении минеральных удобрений необходимо соблюдать следующие принципы:

1. На орошении минеральные удобрения распределяются по принципу наибольшей отдачи.
2. Минеральные удобрения вносятся послойно:
  - 50% под основную обработку почвы на глубину 20-22 см;
  - 25% под предпосевную культивацию на глубину 6-8 см;
  - 5% при посеве на глубину 4-6 см;

- 20% в виде подкормок в период вегетации растений.

3. Подкормки в период роста и развития растений проводятся дробно.

4. Часть минеральных удобрений (30 кг/га аммиачной селитры в физической массе) рекомендуется применять совместно с поливной водой (гидроподкормка).

Распределение минеральных удобрений с учетом вышеизложенных принципов необходимо изложить в форме таблицы 24.

## Таблица 24

## Распределение минеральных удобрений, кг/га д.в.

*Примечание - возрастающая шкала окупаемости минеральных удобрений на орошении: внесение под основную обработку почвы – предпосевное внесение под культивацию – подкормка в период вегетации растений – локальное внесение при посеве – гидроподкормка.*

## **5. ОСОБЕННОСТИ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ОРОШЕНИИ**

Совокупность способов обработки, применяемых в определенной последовательности с учетом особенностей почв и возделываемых в севообороте растений, принято называть системой обработки почвы. Ее условно делят на три части (системы): зяблевая (основная) обработка; предпосевная обработка; уход за растениями при помощи приемов обработки.

Основная система обработки почв является решающим фактором формирования будущего урожая, а посредством предпосевной обработки необходимо добиться такого состояния почвы, при котором становится возможным хорошо заделать семена сельскохозяйственных культур и получить дружные всходы. Следовательно, основная и предпосевная обработка почвы решают совершенно разные задачи и в связи с этим целесообразно рассмотреть их в отдельности.

## 5.1. Основная обработка почвы

Мировая история земледелия прошлого столетия, в том числе России и Республики Татарстан, характеризуется непрерывной борьбой мнений вокруг системы основной обработки почвы. Что лучше, вспашка или безотвальная обработка, а может еще лучше – мелкая с наименьшими затратами, а может, прямой посев по системе «No-Till» обеспечит получение наибольшей экономической выгоды от возделывания сельскохозяйственных культур?

Чтобы исключить дальнейшую дискуссию необходимо отдельно рассмотреть цели и задачи основной обработки почвы в богарном и орошающем земледелии.

В нашей республике имеется 3 млн. 400 тыс. гектаров пашни. Из них озимые зерновые и многолетние травы занимают – 1,2 млн. гектаров. Следовательно, осенью мы обрабатываем 2,2 млн. га земли, затрачивая 17 л/га дизельного топлива при вспашке и минимум 6-8 л/га при поверхностной обработке почвы. В итоге ежегодные расходы денежных средств по республике составляют от 0,6 до 1,1 млрд. рублей даже без учета заработной платы, расходов на ремонт сельскохозяйственной техники и амортизационные отчисления.

Естественно возникает вопрос «зачем надо осенью обрабатывать пашню?». Ответ очень простой: в необработанную почву вода не впитывается из-за существенного снижения ее инфильтрационной способности. В переводе на русский язык это означает, что основная задача осенней обработки почвы в богарном земледелии – накопление влаги, попутное уничтожение сорняков и вредителей.

Почему осенью надо обрабатывать орошающую пашню, если влага в ней не является ограничивающим фактором, а сорняков и вредителей можно уничтожить гербицидами? Это объясняется также очень просто. Под действием поливной воды земля уплотняется сильнее обычного, так как на почву оказывается дополнительное давление с массой 1200 т/га (3 полива x 400 т/га воды = 1200 т/га).

В связи с этим, основная задача осенней обработки почвы на орошении – рыхление (улучшение водно-физических свойств), уничтожение сорняков и вредителей. Естественно, лучшего разрыхления почвы можно добиться при вспашке с оборотом пласта или же аналогичной системой обработки почвы под сахарную свеклу: дискование + глубокая плоскорезная обработка.

Вспашка на орошении обязательно должна быть разноглубинной: 20-22-18 см для серых лесных почв и 22-24-20 см для выщелоченных черноземов. В противном случае, образуется цементированная плужная подошва, которая не пропускает поливную воду и участок заболачивается.

За одну ротацию на орошении дважды углубляется пахотный слой. Пахотный слой углубляется под те культуры, которые имеют стержневую (кормовые корнеплоды, многолетние травы из семейства бобовых, рапс, капуста и др.) или же мощную стержне-мочковатую (кукуруза, кормосмеси) корневую систему.

Следующее отличие системы осенней обработки почвы на орошении от богарного земледелия заключается в том, что она начинается с планировки участка при помощи ВП-8 (выравниватель почвы с шириной захвата 8 м).

В природе нет идеально ровных участков, везде имеются незначительные уклоны и ложбины. Под действием поливной воды в течение вегетационного периода появляются мелкие промоины (ирригационная эрозия), которые при отсутствии планировки участка с каждым годом становятся глубже и шире.

## 5.2. Предпосевная подготовка почвы

Одним из наиболее важных условий получения высокого урожая орошаемых культур является качественная и своевременная предпосевная подготовка почвы по следующей схеме: закрытие влаги – внесение минеральных удобрений (25% от общей нормы) и почвенных гербицидов (в случае крайней необходимости) с немедленной их заделкой – предпосевная культивация.

До начала весенне-полевых работ каждое хозяйство, даже отдельно взятые фермеры, должны иметь план их проведения. Во-вторых, вся сельскохозяйственная техника должна быть отремонтирована и тщательно отрегулирована на специальных регулировочных площадках. В-третьих, каждый механизатор должен иметь четкое представление, какие виды работ ему предстоит выполнить, как и когда. Только при выполнении этих условий можно считать, что хозяйство готово к качественному проведению весенне-полевых работ.

Обычно весенне-полевые работы начинаются с закрытия влаги в два следа. Если к этой работе приступить несвоевременно и упустить, хотя бы одни сутки, это влечет за собой потерю влаги от 16 до 20 м<sup>3</sup> с каждого гектара. Поэтому закрытие влаги необходимо проводить выборочно – когда подсохнут гребни пашни и почва перестает мазаться.

Выровненность поверхности поля является очень важным агротехническим требованием. От этого зависит качество посева, сохранение влаги в почве и равномерность появления всходов.

На орошаемых участках с его прямоугольными полями (длина равняется ширине захвата дождевальной машины, а ширина – расстоянию между гидрантами) создаются условия лучшего выравнивания участка, применяя поперечно-диагональный способ закрытия влаги. Для этого бороновальный агрегат начинает работу по диагонали. Дойдя до противоположного угла, смежного с углом соседнего прямоугольника, агрегат переходит на этот участок и направляется к противоположному углу. Точно таким же образом агрегат переходит на третий прямоугольник. Дойдя до последнего угла крайнего прямоугольника, механизатор делает поворот и идет в обратном направлении параллельно и в стык со следом, проделанным первым ходом. Преимущество поперечно-диагонального боронования по сравнению с традиционным боронованием заключается в хорошем крошении и выравнивании почвы. При этом способе бороны не проходят дважды по одному и тому же следу, благодаря чему почва меньше распыляется. Оставшиеся свалочные гребни и развалочные борозды выравниваются лучше, чем при поперечном бороновании пашни.

Независимо от способа боронования закрытие влаги на орошении должно проводится с одновременным шлейфованием.

Предпосевная культивация проводится сразу после внесения минеральных удобрений культиваторами с плоскими лапами. Стрельчатые плоские лапы рыхлят почву без оборачивания пласта, они подрезают всходы и розетки сорняков, создают уплотненный слой для заделки семян, обеспечивают приток воды из нижних слоев почвы для набухания и прорастания семян и создают благоприятные условия для развития корневой системы. Предпосевную культивацию проводят в день посева на глубину заделки семян. Заделка семян на оптимальную глубину позволяет применять довсходовое боронование против сорных растений. Кроме того, в целях дополнительного выравнивания поверхности поля за культиваторами зацепляют бороны и шлейфы из металлических уголков или из обычных деревянных брусков.

## **6. ЗАЩИТА ОРОШАЕМЫХ КУЛЬТУР ОТ СОРНЯКОВ, БОЛЕЗНЕЙ И ВРЕДИТЕЛЕЙ**

### **6.1. Борьба с сорной растительностью**

При нарушении технологии возделывания сельскохозяйственных культур (отсутствие научно-обоснованных севооборотов, некачественная обработка почвы, несоблюдение оптимальных норм высева и сроков посева, отсутствие провокационного полива и осенней культивации, исключение довсходового и боронования по всходам) на орошаемых участках могут появиться более 80 видов сорных растений, 15 из которых встречаются практически повсеместно: одуванчик лекарственный, щавель конский и курчавый, пижма лекарственная, виды осота и бодяка, луговик и щучка дернистая, полынь черная, виды ромашки, подмаренник цепкий и др. (фото 11).

Исследованиями установлено, что все сельскохозяйственные культуры в начальный период роста очень чувствительны к сорнякам и в количестве 10-12 шт./м<sup>2</sup> они являются причиной снижения урожайности до 20-25 процентов. Увеличение численности сорняков до 100-150 шт./м<sup>2</sup> снижает продуктивность орошаемой пашни более чем на 50 процентов.

Сорные растения ухудшают качество продукции. Например, присутствие видов полыни, щавеля, молочая, пижмы и ромашки на орошаемых пастбищах приводит к появлению горького вкуса у молока и сливочного масла, а дурнишник обыкновенный засоряет своими плодами шерсть овец.

Кроме снижения урожайности и качества продукции сорные растения затрудняют уборку урожая, увеличивают влажность, тем самым повышают расходы на очистку и сушку урожая убираемой культуры. Многие виды сорных растений являются местом обитания вредителей и накопления болезнетворных грибков и бактерий.

Ученые и практики за многовековую историю растениеводства открыли 2 способа борьбы с сорняками, хотя мер борьбы с ними множество (рис. 6).

Рассмотрим основные отличия борьбы с сорняками в орошающем земледелии:

Во-первых, на орошении для полного уничтожения сорняков следует использовать в широких масштабах осенний провокационный полив с целью

получения всходов семян сорных растений и осеннюю культивацию через 10-14 дней.

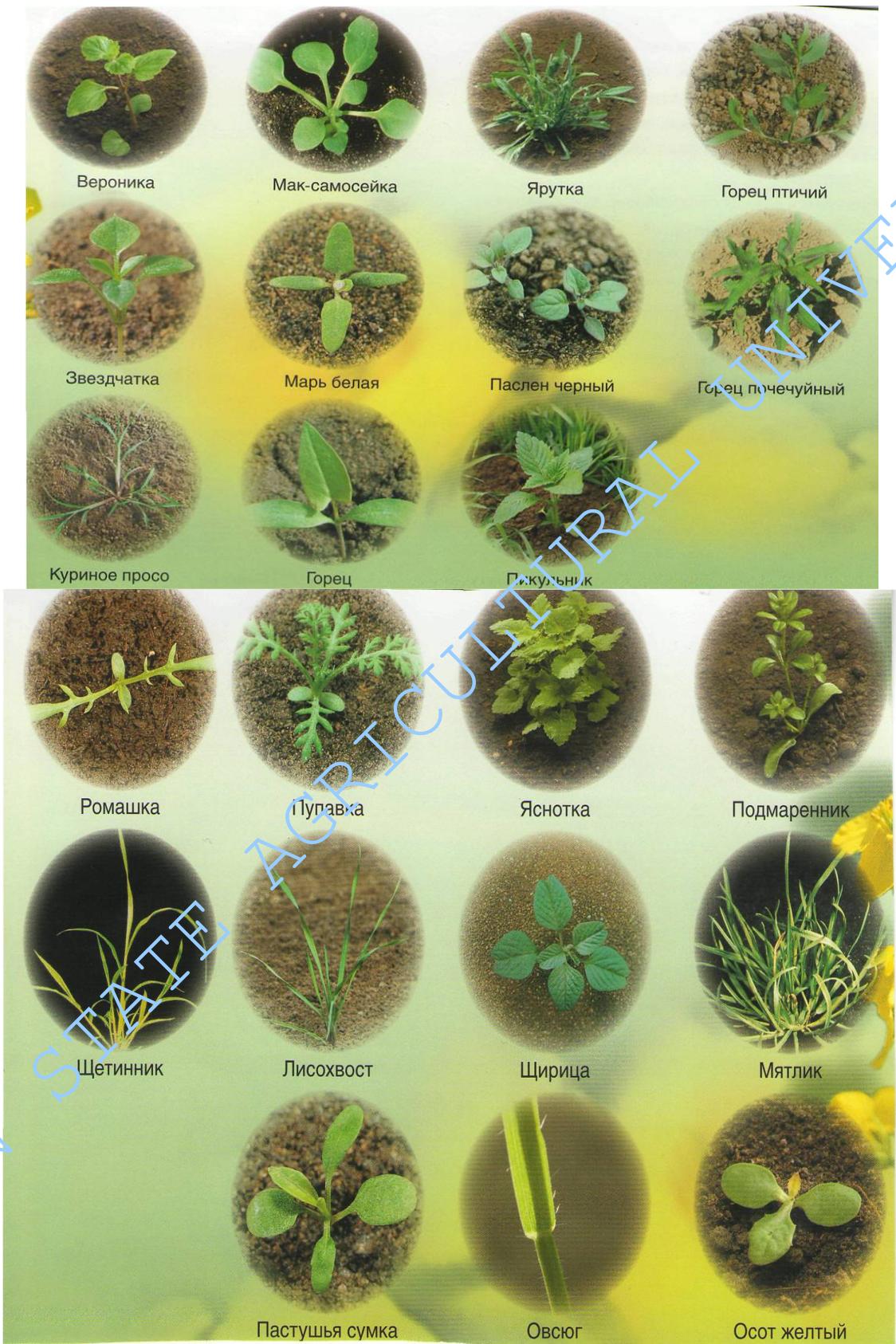
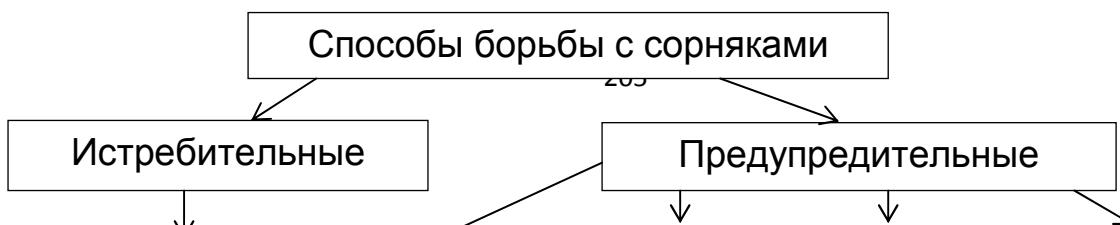


Фото 11. Основные сорные растения на орошаемых участках



соблюдение севооборотов; качественная основная и предпосевная обработка почвы; интенсивный уход за посевами; применение повышенных норм высева

Рис. 6. Способы и меры борьбы

Во-вторых, на засоренных орошаемых участках целесообразно возделывать многолетние травы из семейства мятликовых, которые образуют плотную дернину и подавляют сорные растения (на стадионах нет сорных растений).

В-третьих, норму высева всех возделываемых культур на орошении необходимо увеличить на 10-15 процентов (свято место пусто не бывает).

В-четвертых, все водозаборные сооружения должны быть оборудованы устройством для очистки поливной воды от семян сорных растений. Установлено, что с каждым  $\text{м}^3$  воды на орошаемый участок подается около 2 тыс. семян сорных растений. Между водной поверхностью и атмосферным воздухом образуется притягивающая сила и семена одуванчика лекарственного обязательно оседают на водную поверхность, а не на сушу.

И, наконец, на орошаемых участках в течение 2-3-х лет происходит полная смена сорного фитоценоза – доминирующее положение занимают мелкосемянные сорные растения. В связи с этим, довсходовое боронование в фазе «белых ниточек» сорняков (через 4-5 дней после посева), боронование по всходам и 2-3-х кратные междурядные обработки пропашных культур необходимо рассматривать в качестве обязательного агротехнического приема на орошении.

## 6.2. Борьба с вредителями

На орошении для вредителей создаются комфортные условия питания и размножения – растения зеленые и сочные, влажность и температура воздуха

оптимальная. В связи с этим, причиняемые вредителями убытки значительно превышают потери, вызванные болезнями и сорняками.

Например, всего один жук-кузька за день съедает до 75-90 зерен, что равносильно 5-6 колосьям. Крестоцветная блошка способна уничтожить за 3-4 дня всходы рапса, капусты, сахарной свеклы на площади 100 гектаров. Майский хрущ наголо объедает листья и цветы древесной и кустарниковой растительности всех видов лесных полос оросительной сети. На отдельных орошаемых участках численность проволочников бывает настолько большой, что выращивание пропашных культур и многолетних трав из семейства бобовых становится невозможным. Известны случаи, когда выращенную продукцию невозможно использовать по целевому назначению. Так, мука из зерна яровой пшеницы, поврежденной черепашкой от 5 до 10% непригодна для выпечки хлеба.

В связи с этим, в республике создана обширная сеть мониторинга вредителей. Специалисты Россельхозцентра и его районные фитосанитарные пункты осуществляют полную систему наблюдений, но окончательное решение о необходимости химической обработки посевов каждой культуры в отдельности принимает местная агрономическая служба на основании осмотра полей и числа вредителей.

Ошибка многих агрономов заключается в том, что они согласно многочисленным рекомендациям ждут превышения экономического порога вредоносности. Между тем, такие вредители, как люцерновый, клеверный, козлятниковый, рапсовый цветоед, многие виды скрытохоботников в этом случае успевают отложить яйца, которые ни один инсектицид не может убить. Через 15-16 дней начинается скрытое повреждение цветочных рыльцев, тычинок, мякоти с внутренней стороны главного стебля незаметными гусеницами цветоеда и скрыт охоботника. Поэтому приходится поля обрабатывать два, а в некоторые годы до 3-х раз (фото 12, 13).

Фото 12. Гусеница капустного скрытохоботника внутри стебля

Фото 13. Скрытые повреждения цветков гусеницами цветоеда

Поэтому, с учетом своего опыта прошлых лет каждый агроном сам решает, когда и какими инсектицидами обрабатывать те или иные культуры, но соблюдая следующие условия:

- ассортимент инсектицидов достаточно большой и менять их надо через каждые 2-3 года;
- при двукратном опрыскивании посевов во второй раз обязательно применять инсектицид совершенно иным действующим началом;
- шире практиковать творческий подход в борьбе с традиционными вредителями сельскохозяйственных культур Средне-Поволжского региона, не бояться ломать шаблоны и быть ученым агрономом-исследователем, как написано в Вашем дипломе о высшем образовании.

### **6.3. Болезни орошаемых сельскохозяйственных культур**

Болезни по своему экономическому урону менее значимы, чем вредители.

При соблюдении научно-обоснованного чередования культур по полям оросительной системы и во времени, проведении соответствующих агротехнических мероприятий, инкрустация семян современными протравителями и фунгицидами, объемы применения дорогостоящих химических средств защиты растений могут быть значительно снижены. Тем не менее, в отдельные благоприятные годы для развития болезней растения могут поражаться болезнями в массовом порядке, особенно на орошении корневыми гнилями, снежной плесенью, ржавчиной, мучнистой росой и другими плесневыми патогенами.

Конкретные меры борьбы, условия применения ядохимикатов против болезней и вредителей, техника приготовления маточного и рабочего растворов, норма расхода инсектицидов и фунгицидов изложены во второй части этой книги.

## **ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ ПО КУРСУ «ОРГАНИЗАЦИЯ ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ»**

1. Слово «мелиорация» означает:
2. Наиболее распространенный вид мелиорации в мире:
3. Наиболее распространенный вид мелиорации в РТ:
4. Наиболее затратный вид мелиораций:
5. Основоположник гидротехнической мелиорации в СССР:
6. ГТК менее единицы в:
7. ГТК больше единицы в:
8. Годовая сумма осадков в РТ:
9. Сумма осадков за вегетационный период в РТ:
10. Испарение зависит от:
11. Доступные формы почвенной влаги:
12. Наименьшая влагосмкость – это:
13. В состав оросительной системы входит:
14. Оросительный период – это интервал времени:
15. Поливной период – это интервал времени:
16. Межполивной период - это интервал времени:
17. Расход воды ( $P$ ) определяется по формуле:
18. Оросительная норма ( $M$ ) определяется по формуле:
19. Поливная норма - это:
20. Наиболее верный способ определения сроков полива;
21. Критический период потребления воды у картофеля:
22. Полный объем пруда включает:
23. Основные функции полезащитных лесных полос в составе оросительных систем:
24. Дождевальные машины подразделяются на:
25. Последняя цифра марки дождевальных машин (например, ДДН-100) означает:
26. ДКШ-64 относится к разряду:
27. ДДН-10 относится к разряду:

28. «Кубань» относится к разделу:
29. основное отличие болота от переувлажненных участков:
30. Лучшие торфяники находятся в :
31. Худшие торфяники находятся в:
32. Для накопления на орошаемых полях снега применяется конструкция ЗЛН:
33. Для снижения силы ветра применяется конструкция ЗЛН:
34. Для защиты почв от ирригационной эрозии применяется конструкция ЗЛН:
35. Вблизи ферм, населенных пунктов, оврагов и балок рекомендуется размещать ЗЛН:
36. Активный слой почвы – это:
37. Расчетная глубина промачивания почвы при поливах зависит:
38. Водораздел – это:
39. Водосбор – это:
40. Влажность почвы, соответствующая минимально допустимой при выращивании с/х культур на поливе, носит название:
41. Коэффициентом земельного использования оросительной системы (КЗИ) называется:
42. Водораздельная линия:
43. Полный объем воды в пруду рассчитывается:
44. Коэффициент водопотребления зависит:
45. Оросительная норма определяется:
46. Расстояние между гидрантами для «Бауэр» равно:
47. Расстояние между гидрантами ДКШ-64 равно:
48. Элементы водного баланса суши – это:
49. Какое количество воды должно задержаться на 1 м<sup>3</sup> земляных работ?
50. Мертвый объем воды служит:
51. От каких факторов зависит высота ветровой волны?
52. Сухим откосом называется:
53. Сточные воды животноводческих комплексов рекомендуется использовать:
54. Влагозарядковые поливы от вегетационных отличаются:
55. Совместно с поливной водой можно применять удобрения:
56. Аридные области – это:
57. Кротовый дренаж – это:
58. Количество используемых грунтовых вод зависит:
59. НВ – это:
60. Пористость почвы выражается:
61. Влияние лесов и лесных насаждений на влагообеспеченность:
62. Водохранилище – это:
63. В какой форме находится в почве вода?
64. Культуртехнические мелиорации – это:
65. Верховые болота – это:

66. Гидротермический коэффициент – это:
67. Кротовый дренаж от щелевого отличается:
68. Болото – это:
69. От каких факторов зависит расстояние между осушительными каналами?
70. Факторы, влияющие на величину поверхностного стока:
71. Гидромодуль – это:
72. Химическая мелиорация – это:
73. Коэффициент инфильтрации – это:
74. Что такое лесотехнические мелиорации?
75. Что такое гидротехнические мелиорации?
76. Наиболее эффективные конструкции лесных полос в РТ:
77. Термин «Рекультивация земель» означает:
78. Какая работа проводится для снижения кислотности почвы?
79. К какой зоне относится РТ по условиям увлажнения?
80. Водохозяйственный расчет пруда проводится:
81. Полив, производимый с целью создания запасов влаги в почве, называется:
82. Способность почвы поглощать и удерживать влагу называется:
83. Количество воды, содержащееся в тот или другой момент в почве, называется:
84. Количество влаги, при которой растения проявляют необратимые признаки увядания, называется:
85. Поливы, производимые с целью ослабления атмосферной засухи, называются:
86. Процесс накопления зрелых для растений солей в верхних слоях почвы при орошении называется:
87. Поливы, производимые с целью получения всходов семян сорняков в почве, называются:
88. Способ внесения удобрений с поливной водой называется:
89. Поливы, производимые с целью улучшения укоренения рассады, называются:
90. Поливы, производимые с целью сохранения растений после междурядных обработок, называются:
91. Поливы, производимые в период роста и развития растений, называются:
92. Принцип устранения избыточного увлажнения почвы – это:
93. Совокупность приемов и технических средств реализации метода осушения называется:
94. Дождевание посевов в жаркое время для повышения влажности воздуха в период вегетации называется:
95. Одноразовое увлажнение почвы паводковыми водами в ранневесенний вегетационный период при помощи системы дамб и перемычек – это:
96. Водопотребление за период вегетации данной культуры, отнесенное к

единице полученного урожая, называется:

97. Земли, которые после проведения мелиоративных работ превращаются в сельскохозяйственные угодья, – это:

98. Величина понижения уровня грунтовых вод называется:

99. Отношение капитальных вложений на строительство мелиоративной системы к чистому доходу называется:

100. Слой воды в мм, выливаемый дождевальной машиной за 1 минуту, называется:

## **РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **а) основная литература**

1. Шуравилин А.В. Мелиорация [Текст] : учеб. пособие А.И. Кубека / Шуравилин А.В. - М : ИКФ ЭКМОС, 2006. - 944 с.

### **б) дополнительная литература**

1. Программа развития мелиоративного земледелия в РТ/ Казань: 2010.-36 с.

2. Программа коренного улучшения земель и повышения плодородия почв. Казань: 2008.-406 с.

3. Исмагилова Р.А. Мелиорация в Татарстане – Казань, 2012.

4. Хисматуллин М.М. Ресурсосберегающие технологии поверхностного улучшения пойменных лугов. – Казань, 2012 – 300 с.

5. Сафиоллин Ф.Н., Хисматуллин М.М. Система мелиоративного земледелия в Республике Татарстан. – Казань.

Интернет ресурсы:

1. [www.mcx.ru/](http://www.mcx.ru/) Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.

2. [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) – КонсультантПлюс – надежная правовая поддержка.

3. [www.minregion.ru](http://www.minregion.ru) Официальный сайт Министерства регионального развития Российской Федерации.