Папаскири Тимур Валикович. Организация и устройство территории севооборотов с использованием компьютерных технологий : диссертация ... кандидата экономических наук : 08.00.27. - Москва, 1997. - 234 с. РГБ ОД,

**Содержание к диссертации**

Введение

**ГЛАВА1. Научно-методические основы применения компьютерных технологий при организации и устройстве территории севооборотов 13**

1.1. Основные положения теоpии и методов САПР и необходимость их внедрения в землеустройстве 13

1.2. Особенности землеустроительной информации необходимой при решении вопросов организации территории 42

1.3. Принципы формирования банка данных объекта землеустроительного проектирования и его адаптация для целей землеустройства 53

**ГЛАВА 2. Особенности организации и устройства территррии севооборотов с применением компьютерных технологий 67**

2.1.Совершенствование организации и устройства территории севооборотов на основе применения компьютерных технологий 67

2.2. Методика применения компьютерных технологий при организации и устройстве территории севооборотов 84

2.3. Совершенствование проектирования севооборотов в структуре землеустроительной САПР 100

**ГЛАВА 3. Экономическое обоснование организации и устройства территории севооборотов с использованием компьютерных технологий 128**

3.1. Оптимизация организации и устройства севооборотов с применением экономико-математических моделей 128

3.2. Эффективность использования графического компьютерного проектирования при размещении линейных элементов полей севооборотов 139

3.3.Экономическая эффективность применения методов автоматизированного проектирования 170

Выводы и предложения 161

Библиографический список 167

Приложения 177

* [Особенности землеустроительной информации необходимой при решении вопросов организации территории](http://www.dslib.net/zemle-ustrojstvo/organizacija-i-ustrojstvo-territorii-sevooborotov-s-ispolzovaniem-kompjuternyh.html#3560101)
* [Методика применения компьютерных технологий при организации и устройстве территории севооборотов](http://www.dslib.net/zemle-ustrojstvo/organizacija-i-ustrojstvo-territorii-sevooborotov-s-ispolzovaniem-kompjuternyh.html#3560102)
* [Совершенствование проектирования севооборотов в структуре землеустроительной САПР](http://www.dslib.net/zemle-ustrojstvo/organizacija-i-ustrojstvo-territorii-sevooborotov-s-ispolzovaniem-kompjuternyh.html#3560103)
* [Эффективность использования графического компьютерного проектирования при размещении линейных элементов полей севооборотов](http://www.dslib.net/zemle-ustrojstvo/organizacija-i-ustrojstvo-territorii-sevooborotov-s-ispolzovaniem-kompjuternyh.html#3560104)

**Введение к работе**

В результате реорганизации сельскохозяйственных предприятий и перераспределения их земель вводятся существенные изменения в системы севооборотов и в организацию территории хозяйств. Возникла необходимость проведения инвентаризации, мониторинга и кадастра земель для выполнения массовых работ по межхозяйственному и внутрихозяйственному землеустройству.

Решение поставленных задач предполагает дальнейшее развитие теории и практики землеустройства, в составе основных целей которого - рациональная организация использования земельных угодий в сельскохозяйственных предприятиях и хозяйствах.

Принципиальные позиции для осуществления крупных земельных преобразований заложены Указом Президента Российской Федерации "О неотложных мерах по осуществлению земельной реформы в РФ", постановлением Правительства Российской Федерации " О порядке реорганизации колхозов и совхозов" и другими документами.

Организация использования пашни как основного земельного угодья России, должна основываться на эколого-ландшафтной основе, оценке земель, включая внутрихозяйственную оценку, осуществляться при помощи экономико-математических методов (ЭММ) и электронно-вычислительных машин (ЭВМ) в системе автоматизированного проектирования (САПР). При этом резко поднимается роль и значимость исходной и нормативной информации.

В России проведена внутрихозяйственная оценка земель сельскохозяйственного назначения, что позволило представить качество земли в экономических показателях по каждому отдельному участку пашни, и открыло возможность практического применения ЭВМ.

Вопросами организации использования пахотных земель с применением экономико-математических методов и ЭВМ занимаются ученые и специалисты практики. К наиболее значительным относятся исследования, проведенные профессорами А.П.Андриишиным, А.А.Варламовым, С.Н.Волковым, А.И.Гавриленко, В.А.Кудрявцевым, А.В.Купчиненко, М.И.Лопыревым, С.И.Носовым, В.Я.Заплетиным, В.П.Троицким, В.С.Шаманаевым, В.М.Чупахиным, Н.С.Чешевым и др.

Наиболее существенный вклад в создание теории и методов землеустроительной САПР принадлежит следующим ученым: А.А.Варламову, С.Н.Волкову, В.А.Кудрявцеву.

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

Проведенные в рамках диссертации исследования, экспериментальное землеустроительное проектирование и обобщение методических подходов внутрихозяйственного землеустройства позволяют сделать следующие выводы.

Во-первых, в настоящее время классические методы не внутрихозяйственного землеустройства должны быть оснащены применением компьютерной техники. Это позволяет учитывать всю совокупность факторов, влияющих на деятельность сельскохозяйственных предприятий и хозяйств, применять в полной мере многовариантный подход.

Во-вторых, научно-технический прогресс в сельском хозяйстве связан с достижениями в области техники, организации производства, развития технологий, включая компьютерные, а соответственно в процессе внутрихозяйственного землеустройства необходимо отрабатывать территориальные модели, способствующие освоению прогрессивных систем ведения сельского хозяйства, адаптивно-ландшафтного земледелия.

Основываясь на теоретических и методических результатах проведенных исследований, необходимо отметить, что реформирование и развитие сельского хозяйства на современном этапе выдвинуло новые задачи в области организации использования земель. Землеустроительное проектирование подлежит существенному совершенствованию в связи с имеющимися недостатками. В проектах землеустройства не решены в полном объеме вопросы применения материалов внутрихозяйственной оценки, создания и использования информационного обеспечения для САПР, ее принципы и методы формирования не отработаны, отмечается недостаточность методических основ выделения первичных территориальных участков на пашне, установления структуры посевных площадей на основе внутрихозяйственной оценки земель с применением элементов САПР, определения экономической эффективности применения САПР при организации использования пашни и устройстве ее территории. Это предопределило выбор темы, цели и задачи данного исследования.

Целью диссертации является разработка теоретических и методических положений организации рационального использования пашни на основе экономической оценки земель с применением элементов САПР. Исходя из названной цели, определены основные задачи исследования: - усовершенствовать методические положения агроэкологического зонирования пахотных земель при организации и устройстве территории севооборотов с использованием современных компьютерных технологий; - разработать научно-методические положения внутрихозяйственного землеустройства с учетом применения компьютерных технологий; - дать обоснование выбора методов землеустроительной САПР при организации и устройстве территории севооборотов; - разработать и обосновать возможности автоматизации определения структуры посевных площадей сельскохозяйственных культур, системы севооборотов и их размещения с учетом потенциала отдельных массивов земель; - совершенствовать методические основы информационного обеспечения для САПР; - разработать технологию организации и устройства территории севооборотов в общей структуре землеустроительной САПР на базе графического проектирования; - разработать методы формирования землеустроительной САПР и создать программное обеспечение для функционирования элементов системы автоматизации организации использования пашни; - дать систему расчета экономической эффективности программного обеспечения для ведения землеустроительных работ с использованием современных компьютерных технологий.

Методологической основой исследования явились законы Российской Федерации, указы Президента РФ по аграрным, земельным и экономическим вопросам, постановления Правительства, труды ведущих ученых. Основными методами исследований в работе явились: экономико-математический, монографический, расчетно-конструктивный, абстрактно-логический, экономико-статистический, балансовый, эмпирический, а также использовались хронометрические наблюдения, экспериментальный метод и метод экспертных оценок, графическое проектирование на компьютере.

Предметом исследования является организация и устройство территории севооборотов на природоохранной ресурсосберегающей основе с учётом экономической оценки природного потенциала земель. Объектом исследования являются землевладения и землепользования, земельные массивы пашни сельскохозяйственных предприятий и хозяйств.

Экспериментальные исследования проведены в колхозе "Путь Ленина" Белгородской области, в совхозах "Екимовский", "Альютовский", "Вперед", "Красное" и "Заветы Ильича" Рязанской области, совхозе "Федоровский" Пензенской области где при непосредственном участии автора диссертации разработаны проекты внутрихозяйственного землеустройства, рабочие проекты и технико-экономические обоснования.

Источниками информации для проведенных исследований послужили материалы государственных и сельскохозяйственных органов, статистические данные о развитии сельского хозяйства, проекты и схемы землеустройства, годовые отчеты и планы экономического развития хозяйств, рабочие проекты по осуществлению землеустроительных мероприятий, показатели внутрихозяйственной оценки земель хозяйств, а также соответствующие научные исследования.

В диссертации использованы материалы конференций и семинаров, труды отечественных и зарубежных ученых по проблемам организации рационального использования и охраны земельных угодий, экономике, экологии, применению математических методов.

Научная новизна работы заключается в следующем: - разработаны научно-методические положения организации и устройства территории севооборотов на основе использования компьютерных технологий; - определены пути применения показателей внутрихозяйственной оценки земель при оптимизации структуры посевных площадей и системы севооборотов; - усовершенствованы теоретические и методические положения по автоматизации проектирования при организации рационального использования пашни; - предложена методика создания информационного обеспечения организации и устройства пахотных земель; - предложена экономико-математическая модель установления оптимальной структуры посевных площадей и системы севооборотов с учетом внутрихозяйственной оценки земель по отдельно обрабатываемым участкам; - составлена методика размещения сельскохозяйственных культур в автоматизированном режиме с учетом агроэкологического потенциала земельных массивов, экономических и агрономических показателей и требований с последующим хранением полученной информации; - подготовлено программное обеспечение по технико-экономическому обоснованию проектирования линейных элементов севооборотов, как элемента САПР; - предложены методы и показатели оценки экономической эффективности автоматизированного проектирования в землеустройстве.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в том, что ее результаты позволяют по-новому теоретически обосновать и практически организовать рациональное использование пашни землевладельцами и землепользователями на основе сформированных первичных участков с применением материалов внутрихозяйственной оценки земель и элементов САПР.

Предлагаемые пути организации использования пашни позволят эффективно использовать потенциал конкретных участков земель, экономические возможности хозяйств с учетом реально складывающихся климатических, экологических и экономических условий.

Практическое применение разработки нашли при обосновании проектов внутрихозяйственного землеустройства, сельскохозяйственных предприятий; крестьянских хозяйств, акционерных обществ, ассоциаций, товариществ, определении структуры посевных площадей, размещении сельскохозяйственных культур с учетом потенциала земельных участков, других экономических показателей и агрономических требований и т.д.

Практическое значение имеют рекомендации по созданию информационной базы данных по каждому первичному участку в специальных электронных паспортах.

Специалисты проектных институтов по землеустройству могут использовать предлагаемые программы автоматизированного проектирования отдельных элементов землеустройства, а также разрабатывать их экономическое обоснование в автоматизированном режиме на основе многовариантного подхода. Они применимы для создания автоматизированных рабочих мест землеустроителя, агронома, экономиста, а также систем баз данных административных районов и областей, включая материалы по качественному и количественному учету земель, отраслевой геоинформационной системы (ГИС).

Результаты исследований опубликованы в научных статьях и апробированы на всесоюзных и российских конференциях, семинарах по землеустройству в 1987-1997 годах, на заседаниях научно-технического Совета института РОСНИИземпроект и МосНИИПИземлеустройства, КубаньНИИгипрозем, в дипломных и курсовых работах студентов.

Материалы исследований нашли отражение в разработанных с участием автора методических указаниях, рекомендациях и научных докладах, используемых в производственном процессе проектного института "РОСНИИземпроект", в учебном процессе ГУЗа.

В период 1986-1996 г.г. автор непосредственно разрабатывал и принимал участие в разработке экспериментальных проектов внутрихозяйственного землеустройства, методик проблемной лаборатории МИИЗ, программ по корреляционно-регрессионному анализу, технико-экономическому обоснованию (ТЭО) проектных решений в рабочих проектах. Руководил выполнением землеустроительных работ с применением электронных таблиц в автоматизированном режиме на ЭВМ.

Работа содержит введение, три главы, выводы и предложения, библиографию и приложения.

В первой главе "Научно-методические основы применения компьютерных технологий при организации и устройстве территории севооборотов" рассмотрены основные теоретические положения организации и устройства территории севооборотов с использованием современных компьютерных технологий, раскрыты основные принципы построения и методы формирования отдельных элементов САПР.

Во второй главе "Особенности организации и устройства территории севооборотов с применением компьютерных технологий" исследованы вопросы формирования первичных территориальных участков на пахотных землях, разработана методика создания информационно-нормативного обеспечения и даны пути применения внутрихозяйственной оценки земель для обеспечения рационального использования пашни.

В третьей главе "Экономическое обоснование организации и устройства территории севооборотов с использованием компьютерных технологий" разработан алгоритм программного обеспечения рассматриваемых в диссертации вопросов, сформированы методические положения САПР при организации использования пашни и устройстве ее территории, разработана методика определения экономической эффективности применения компьютерных технологий при организации землеустроительных работ.

Объем работы составляет 173 страницы машинописного текста, из них 26 таблицы, 32 рисунка и 12 приложений. Библиографический список включает 275 наименования.

По теме диссертации опубликовано 38 научных работ общим объемом 23.7 печатных листа. В том числе лично автором написано 16.3 печатных листов. Результаты исследований нашли отражение в 5 методических рекомендациях, монографии.

По результатам исследований автором сделано более 30 докладов на научно-производственных конференциях, Государственного Университета по Землеустройству, Ташкентского, Целиноградского и Омского сельскохозяйственных институтов, Поволжского НИИ экономики и организации АПК, семинаре ГИС-ассоциации "Проблемы ввода пространственной информации", на ежегодной конференции Ассоциации британских исследований "Россия и Англия: история, культура, бизнес, экология...".

Значительная часть конкретных разработок, связанных с применением компьютерных технологий, положена в основу подготовки дипломных проектов студентов.

## Особенности землеустроительной информации необходимой при решении вопросов организации территории

А.Я.Борук рекомендует для размещения посевов проводить оценку почвы на основе эффективности возделывания отдельных культур. Там, где природные условия сравнительно однородны и различия вызваны только территориальным чередованием разновидностей почв, подобная методика вполне применима. Но оценка лишь по эффективности возделывания является недостаточным критерием для размещения культур. Наряду со свойствами почвы необходимо при проектированни севооборотов учитывать ряд природных и экономических условий. Используя метод счета, предложенный А.Я.Боруком, едва ли возможно добиться оптимального размещения культур, можно приблизиться только к оптимальному варианту. Методика А.Я.Борука подходит для корректирования решений, полученных на ЭВМ, по какому-либо дополнительному фактору или по изменениям значения какого-либо фактора, и то в пределах отдельных полей, а не всего хозяйства.

А. Спрогис считает, что с помощью экономико-математических методов и ЭВМ можно добиться такой посевной структуры и размещения культур, которая традиционными методами не достигается. Вручную мы не в состоянии оптимально одновременно сбалансировать структуру растениеводства и животноводства, продукцию по отдельным видам и размещать культуры на единицы землепользования. А.Спрогис и И.Спроге разрабатывают вопросы, как классифицировать оптимизацию посевных площадей и применять стандартные матрицы. Ими выведено пять типов задач оптимизации посевной площади: 1) оптимизация структуры посевной площади вместе с оптимизацией структуры животноводства; 2) оптимизация структуры посевной площади по заданному поголовью скота; 3) оптимизация структуры посевной площади по заданному минимальному объему производства кормов и товарной продукции растениеводства; 4) оптимизация размещения посевов по полям; 5) оптимизация технологии посева, обработки, удобрения и уборки. По нашему мнению, только первые три являются задачами оптимизации посевной площади. Четвертую было бы верней назвать задачей оптимального размещения культур, а пятую - задачей оптимизации технологии земледелия.

При размещении культур на отдельных полях одним из важнейших факторов повышения урожайности считается правильный выбор предшественников. Однако при этом не учитывается влияние почвы и использование внутрихозяйственного транспорта на размещение культур, но именно эти факторы во многих регионах имеют большее значение, чем влияние предшественников. Иногда не учитываются и такие факторы, как конфигурация и площадь поля, каменистость, рельеф, механический состав почвы и другие, хотя они оказывают влияние на производственные затраты, чистый доход и территориальное размещение культур.

По мнению М.Е.Браславца , для каждого хозяйства необходимо найти такую структуру посевной площади и спроектировать такие севообороты, которые соответствовали бы государственному плану-заказу, материально-технической базы хозяйства, ресурсам рабочей силы, повышали бы производительность почвы и обеспечивали всему производству максимальную эффективность. Проектирование подобных севооборотов - очень трудная задача. Ее можно решить только в результате глубокого и комплексного исследования экономики, структуры и технологии всего производственного процесса.

По мнению М.Е.Браславца, можно определить оптимальную структуру посевных площадей и проектировать севообороты с учетом выбора предшественников и плодородия почвы с помощью модели транспортной задачи. Но этот же автор придерживается мнения, что названная модель не позволяет определить влияние плодосмена на урожай и на затраты на рабочую силу и средства производства.

М.Е.Браславец6 и Р.Г.Кравченко дают в своих работах экономико-математические модели оптимизации планов развития растениеводства и оптимального согласования производственных отраслей, которые применимы и при определении оптимальной структуры посевной площади, и при проектировании севооборотов. Однако при этом отсутствует модель, связывающая оптимальную структуру посевной площади с конкретными полями.

Значительно глубже вопрос о выборе оптимальных севооборотов с помощью ЭВМ. рассматривается в работах Е.Г. Ларченко . Он предлагает два пути: первый аналогичен проектированию традиционными методами, где виды и число севооборотов исходят из структуры посевной площади, которая определяется потребностью животноводства. Другими словами, сначала решается задача оптимизации для согласования производственных отраслей хозяйства, затем по полученной оптимальной структуре решается вопрос о числе севооборотов, их величине и смене культур. Нужно отметить, что в экономико-математической модели согласования производственных отраслей хозяйства все-таки в некоторой степени учитываются требования севооборотов. Это делается с помощью соответствующих ограничений, которые определяют пропорции между площадями отдельных культур. Без подобных ограничений можно получить решения, которые для практики неприемлемы.

Второй путь определения оптимальных севооборотов предусматривает для каждой природно-экономической зоны определенный ряд севооборотов. Площади этих севооборотов включаются в экономико-математическую модель в качестве неизвестных. В модель включены величины, характеризующие севооборот: такие, как потребность в технике и рабочей силе на гектар посевной площади, потребность в отдельных культурах в центнерах, стоимость продукции с гектара посевной площади и т. п. Оптимальное решение составленной задачи показывает, какие из заданных севооборотов наиболее эффективны для данного хозяйства и какие культуры на каких участках нужно возделывать.

## Методика применения компьютерных технологий при организации и устройстве территории севооборотов

Организацию и устройство территории севооборотов классически проводят от общего к частному, путём последовательного приближения от общей схемы решения основных вопросов к точному и окончательному взаимному размещению всех элементов. Все основные элементы устройства территории севооборотов находятся во взаимной связи, поэтому искать правильное решение следует совместно по всем взаимосвязанным элементам. Только при комплексном решении всех вопросов обеспечивается правильность и необходимая взаимная согласованность размещения полей и их элементов.

Имеющиеся научные разработки и практический опыт свидетельствуют, что принципиальным направлением в организации севооборотов в настоящее время должно быть формирование полей по возможности из однородных в почвенно-экологическом и технологическом отношении рабочих участков и сведением на каждом из них правильного чередования во времени сельскохозяйственных культур по научно обоснованным схемам, обеспечивающим получение в каждом году максимального экономического эффекта и повышение плодородия земель [П.И.Казьмир, 1988, Д.А.Шубич, 1991]. Для этого размещение культур по полям и участкам должно осуществляться с учетом данных их бонитировки и экономической оценки, учитывающих, наряду с плодородием почв, технологические свойства и местоположение земельного участка по отношению к производственным центрам, населенным пунктам, фермам.

С учетом этих принципов, проблемной лабораторией МИИЗ (ГУЗ) совместно с сотрудниками кафедры землеустройства и ведущими специалистами системы РосНИИгипрозем, разработана методика устройства территории и размещения севооборотов, провозглашающая принцип от частного к общему. Данная методика отлично себя показала на экспериментальных объектах расположенных в районах проявления эрозии почв, а также ее положения легко формализуются на ЭВМ.

Суть данного методического подхода заключается в том, что проектирование начинают с выделения экологически устойчивых участков угодий (ЭУУ) [А.А.Варламов,1990], а затем формирования из них организационно-территориальных единиц полей севооборотов, массивов севооборотов, пастбищеоборотов, сенокосооборотов и т.д. (приложение 2). Основополагающим фактором при этом является экологоресурсный подход к каждому участку земельных угодий. Созданная при таком подходе организация территории позволяет формировать новые хозяйственные отношения, использовать оценку земель, учитывать биоклиматический потенциал земельных участков, создавать экологически устойчивые агроландшафты [А.А.Варламов, 1990]. Кроме того, выделение ЭУУ позволит: - находить наиболее приемлемое сочетание различных факторов (природных, экономических, технологических, экологических), оказывающих основное влияние на процесс сельскохозяйственного производства; - обеспечить более тщательный учет микроклиматических и почвенных условий на основе внутрихозяйственной экономической оценки земель; - обеспечить более детальное агротехническое обоснование принимаемых пространственных решений; - осуществить подбор культур, обеспечивающих наибольшую экономическую и почвозащитную эффективность; - формировать поля и проектировать участки, позволяющие более эффективно использовать машинно-тракторные агрегаты при работе на различных элементах рельефа; - обеспечить оперативный простор для специалистов хозяйства. К тому же, данный подход легко формализовать на ЭВМ, т.к. принцип от частного к общему основополагающий при использовании компьютерных технологий. Устройство территории севооборотов должно способствовать: n созданию условий для дифференцированной агротехники, систематическому повышению плодородия почвы, предотвращению эрозии почв; n установлению оптимальных территориальных условий для организации полевых работ и высокопроизводительного использования техники, транспортных средств; n получению устойчивых валовых сборов продукции по группам основных однородных культур во все годы ротации; n обеспечению наименьших капитальных затрат и годовых издержек производства, зависящих от устройства территории севооборотов. Всё это возможно при условии тщательного учёта пространственных особенностей севооборотной площади, её нынешнего устройства, особенно размещения существующих дорог с твёрдым покрытием, лесных полос, каналов. Размещение полей севооборота и рабочих участков в значительной мере обуславливается рельефом местности. Важное значение имеют экспозиция и крутизна склона. Склоны различной экспозиции отличаются смытостью почв, сроками обработки и созревания сельскохозяйственных культур. Поэтому стремятся разместить каждое поле на склоне одной экспозиции, а в случае невозможности выделяют на каждой данной экспозиции агротехнически однородные рабочие участки. Это обеспечивает одновременное поспевание почвы для обработки, посева, уборки урожая.

Важным направлением совершенствования устройства территории севооборотов является учет биоклиматического и экономического потенциала различных участков сельскохозяйственных угодий. Это позволит достичь производства максимального объема продукции путем перемещения труда и культур с участков, где предельный продукт оказывается низким, на те участки, где выход продукции относительно более высок [А.А.Варламов, 1991].

## Совершенствование проектирования севооборотов в структуре землеустроительной САПР

Организация и размещение севооборотов - один из важнейших вопросов внутрихозяйственного землеустройства. Качество проектного решения, а следовательно, и эффективность функционирования системы севооборотов определяются полнотой учета природно-экономических условий и факторов производства конкретного хозяйства. Используемые в настоящее время методы размещения и обоснования проектных решений недостаточно обеспечены нормативной базой, поэтому ряд факторов не учитывается, а влияние некоторых усреднено.

Материалы оценки земель являются объективной нормативной основой для принятия и оценки последствий проектных решений и позволяют определить выход продукции и затраты на ее получение в конкретных почвенно-технологических условиях. Проблемной лабораторией МИИЗ совместно с ПТЦ ОСХ МСХ и продовольствия России при непосредственном участии автора диссертации была разработана экономико-математическая модель /ЭММ/ по определению оптимальной структуры посевных площадей и оптимизации севооборотов с учётом внутрихозяйственной оценки земель. ЭММ была опробирована на примере совхоза "Альютовский" Рязанской области. Расчёты производились с использованием пакета прикладных программ по решению задач линейного программирования. При решении задачи учитывалось: - различия в эффективности производства сельскохозяйственной продукции на различных участках; - обеспечения объёма производства сельскохозяйственной продукции на различных участках; - ограничение объёмов производства различных видов продукции наличием основных производственных фондов, трудовых, материальных и земельных ресурсов; - увязка размеров животноводческих отраслей с объёмом кормопроизводства и наличием животноводческих помещений; - требования к площади посевов различных культур, связанных с наличием в хозяйстве различных видов севооборотов и плана реализации. Объектом оптимизации является система севооборотов производственного подразделения или хозяйства. В качестве критерия оптимизации принят показатель - максимум чистого дохода, который определяется как разность между стоимостью валовой продукции и затратами на ее производство. Валовая продукция рассчитывается на основе оценочной урожайности по конкретным культурам в зависимости от их размещения по почвам и места культуры в севообороте. Информационной базой задачи являлись материалы экономической оценки земель (оценка пашни по совокупному почвенному баллу и урожайности основных сельскохозяйственных культур), годовые отчёты хозяйства, профинпланы, плановые объёмы реализации сельскохозяйственной продукции по хозяйству на 1990 год. Экономико-математическая модель задачи имеет следующую структуру: а/ Почвенно-севооборотный блок и описание связанных с ним ограничений. Пусть в хозяйстве возделывается N/ I...j...N/ культур и имеется М /I...i...M/ рабочих участков. Обозначим: Zij - валовое производство j-той культуры на i-том участке, ц; fij - нормативная фондоемкость j-той культуры на i-том участке, руб/ц; tij - нормативная трудоемкость j-той культуры на i-том участке, чел.час/ц; Ф - наличие в хозяйстве основных производственных фондов растениеводства, руб.; Т - общее количество трудовых ресурсов растениеводства в хозяйстве, чел.час.. Суммируя затраты труда и фондов по всем культурам на всех участках получаем: Здесь и в дальнейшем принято следующее краткое обозначение суммы . Например, - означает, что суммирование ведется для всех значений индекса i от 1 до N. Пусть в хозяйстве возможно производство по К /I...k...K/ видам севооборотов. Предварительно заметим, что севооборотные требования для любого севооборота должны выполняться полностью для всех культур в пределах каждого участка, либо площадь данного севооборота на данном участке должна быть равна 0.

Обозначим - Zijk валовое производство j-той культуры на i-том участке в k-том севообороте, ц. Суммируя производство j-той культуры на i-том участке во всех севооборотах, получим валовое производство продукции j-той культуры в целом на i-том участке (Zij ):

Обозначим Uк - площадь к-того севооборота в целом по хозяйству, га, а Uik- площадь к-того севооборота на i-том участке. Сумма площадей k-того севооборота по всем участкам площади k-того севооборота в целом по хозяйству:

Обозначим Aij - нормативная урожайность j-ой культуры на i-ом участке, ц/га, тогда - площадь посева j-ой культуры на i-том участке в k-том севообороте, га, - площадь чистого пара в k-том севообороте на i-том участке. Сумма площадей всех культур возделываемых в k-том севообороте (включая площадь чистого пара) на i-том участке должна равняться общей площади k-того севооборота на i-том участке, отсюда:

Пусть даны - соответственно максимальная и минимальная возможные доли площади j-той культуры в площади k-того севооборота, Pk - доля чистого пара в k-том севообороте, умножая эти доли на площади севооборотов по всем участкам, получим - соответственно минимальная и максимальная возможные площади посева j-той культуры в k-том севообороте, га, и Pk uik - площадь чистого пара в k-том севообороте, отсюда:

## Эффективность использования графического компьютерного проектирования при размещении линейных элементов полей севооборотов

Почвозащитное действие лесных насаждений особенно наглядно проявляется в экстремальных условиях. Например, весной 1984 года погодные условия послужили причиной возникновения пыльных бурь на юго-востоке европейской части страны. Последствиями их были дефляция почвы, повреждение посевов от засыхания и выдувания. Поля, которые в большей степени были защищены лесными полосами, пострадали меньше. Так, в Обливском районе Ростовской области (по данным Л.Б. Щербаковой, В.М.Трибунской (ВНИИАЛМИ); В.И.Тарастек (ВНИИприрода) [250]) в хозяйствах с защитной лесистостью территории 6,9 % сохранность посевов была на 13% выше, а почв, подверженных выдуванию, было в три раза меньше, чем при лесистости 2,9%. Общий ущерб (затраты на пересев погибших посевов и на восстановление почвенного плодородия) в расчете на 100 га пашни в первом случае составил 1,06 тыс. руб., во втором - 2,32 тыс. руб.(в ценах 1984 г.).

Лесные насаждения служат биологическим фильтром для окружающей среды. В озелененных и санитарно-защитных зонах промышленных предприятий нейтрализация вредных выбросов в атмосферу происходит гораздо быстрее, чем в открытой местности.

С интенсификацией сельскохозяйственного производства (увеличение количества вносимых удобрений, применение гербицидов, строительство животноводческих комплексов, расширение населенных пунктов и др.) растет опасность загрязнения прудов и водоемов биогенными веществами, попадающими туда вместе со стоковыми водами. Характер формирования стока талых и дождевых вод на значительных территориях, большой его объем весьма осложняют проблему очистки. Поэтому ведущее место в комплексе водоочистительных мер занимает древесная растительность.

По данным исследований ВНИИАЛМИ, лесные насаждения при прохождении через них стоковых вод задерживают биогенные вещества (мг/л) с сельскохозяйственных полей: нитратов - 0,013, нитритов - 0,082, фосфора - 0,063, калия - 5; из животноводческих помещений - соответственно 18,34; 1,28; 0,47; 8; с жилого массива - 7,32; 0,15, 0,10; 1,0.

Велико общебиологическое значение защитных лесных насаждений. Вследствие высокой распаханности почв (в среднем 60-80 %) происходит обеднение видового состава животных и растительности. Система защитных насаждений служит местообитанием или укрытием для животных, в том числе представляющих охотничью ценность.

Лесные насаждения оказывают оздоровительное воздействие на организм человека и снижают влияние таких отрицательных факторов, как недостаток кислорода, повышенное содержание двуокиси углерода в воздухе, насыщенность его твердыми частицами, шумовое загрязнение окружающей среды.

Защитные свойства лесных насаждений, проявляющиеся в уменьшении загрязненности среды в зоне их воздействия, находят отражение в социальной сфере общества: улучшаются условия труда и отдыха сельских тружеников, снижается заболеваемость, а в итоге увеличивается количество и улучшается качество продукции [250].

В совхозе "Альютовский" Пронского района Рязанской области осуществляли хронометражные наблюдения во время уборки озимой пшеницы на защищенном и открытом полях. Ее выполняли одни и те же механизаторы на тех же самых комбайнах, что исключает индивидуальные различия в профессиональных навыках и состоянии техники. На защищенном поле из-за меньшей утомляемости комбайнеров перерывы на кратковременный отдых были менее продолжительными (3.5%), чем на открытом (7.7%), время дневной работы - соответственно больше: в первом случае-78.8% во втором -69.7% общего времени занятости. Производительность труда комбайнеров на защищенном поле оказалась выше на 13.1 %.

Таким образом, защитные лесные насаждения, помимо своего прямого назначения - оказывать мелиорирующее воздействие на прилегающие поля, имеют природоохранное, экологическое и экономическое значение, предотвращают или снижают ущерб в производственной и непроизводственной сферах как при неблагоприятных

воздействиях природно-климатических факторов, так и отрицательных последствиях нерациональной деятельности человека [250].

Для того, чтобы защитные лесонасаждения обладали высокой мелиорирующей способностью, т.е. могли ослаблять эродирующую энергию потоков, защищать почву от ветровой и водной эрозии, осуществлять кольматаж смытой почвы, они должны быть максимально правильно спроектированы. Для этого необходима чёткая система обоснования проектирования защитных лесных насаждений, основанная на комплексном подходе (с учётом действия вредоносных ветров и водной эрозии почв) с применением современных средств вычислительной техники [83, 171, 172].

В настоящей методике предлагается её вариант. Нами разработана программа "Проектирование лесных полос", позволяющая в короткий срок дать обоснованную оценку спроектированных лесных насаждений. Рассмотрим экономико-математическую формулировку задачи.