

---

# МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Т.В. Папаскири

Государственный университет по землеустройству  
*ул. Казакова, 15, Москва, Россия, 105064*

В статье рассматривается концепция системы автоматизированного землеустроительного проектирования (САЗПР). Рассмотрены методические подходы, структура и построение САЗПР и ее информационное, организационное и функциональное обеспечение. Сформулированы и обоснованы общие теоретические принципы и методологические положения по созданию САЗПР. В САЗПР должна быть осуществлена единая система решений, которая полностью задействует ресурсы и потенциальные источники повышения качества управления и улучшения организации сельскохозяйственного производства и труда.

**Ключевые слова:** землеустройство, информационное обеспечение землеустройства, экспертная система в землеустройстве, автоматизация землеустройства, земельный ресурс, система автоматизированного землеустроительного проектирования (САЗПР), геоинформационная система (ГИС).

Необходимость и целесообразность применения автоматизированных систем проектирования в землеустройстве в настоящее время обуславливается следующими причинами: научно-техническим прогрессом в области геодезии и картографии, землеустройстве и земельном кадастре, основанных на автоматизированных и геоинформационных технологиях; потребности в землеустроительных работах в ходе земельных преобразований существенно возрастают, что связано с реорганизацией землевладений и землепользований сельскохозяйственных организаций, перераспределением земель, отводами земельных участков юридическим и физическим лицам, активизацией земельного оборота [5; 6].

Потребность в землеустроительных проектах в настоящее время возросла и достигла критической отметки, т.к. длительный период времени практически все работы, связанные именно с землеустроительным проектированием, отсутствовали, носили бессистемный характер, а отсутствие государственной поддержки привело к ликвидации всей системы проектно-изыскательских и научно-исследовательских организаций в сфере землеустройства и, как следствие, регулярности проведения землеустроительных работ. Фактически длительный период времени отсутствуют работы по разработке схем землеустройства. Многие документы, разрабатываемые на территории (схемы территориального планирования, правила землепользования и застройки и др.) с точки зрения землеустройства носят формальный характер, не соответствуют уровню современной землеустроительной науки и эффективно землепользованию [1—4].

В соответствии с теорией систем организация САЗПР, дифференцируя процессы разработки системы и внедрения, отдельных ее элементов (подсистем), как по времени и финансам, так и по разработчикам, позволяет соответствующим

образом сформировать работы по ее созданию и финансированию. При этом важнейшим требованием остается обеспечение системного подхода к решению общей комплексной задачи автоматизации землеустроительного проектирования в системе автоматизации землеустройства.

К числу общих положений САЗПР можно отнести следующие:

— система и ее элементы — объекты научного исследования, существующие независимо от нашего сознания и познаваемые человеком благодаря его способности к ощущению, восприятию и представлению;

— весь процесс землеустроительного проектирования может быть представлен как последовательность этапов, связывающих концептуальное решение каждой конкретной задачи, каждый этап которой реализуется в отдельном элементе системы;

— теория и методы решения конкретных прикладных задач, доведенные до уровня математических алгоритмов и формализованных правил, однозначно описывающих последовательность, логические связи и способы решения, взаимодействия различных технологических процессов и информационных потоков и т.д., реализуются в комплексах программно-технических средств в соответствующих конфигурациях, объединяемых в сети различного уровня сложности;

— разрабатываемая система иерархична в том смысле, что проектировщик выполняет в ней функциональные, интуитивные и интеллектуальные преобразования на верхних уровнях, а ЭВМ осуществляет проектирование на нижних уровнях;

— систему следует проектировать с учетом коммуникативных и кибернетических функций, выполняемых непосредственно в процессе решения задач проектирования;

— теория и методы САЗПР являются развитием и продолжением теории и методов решения землеустроительных задач традиционными методами.

Конкретизируем указанные положения в следующей концепции, предложенной С.Н. Волковым [1] и доработанной нами в виде требований (рис. 1) применительно к построению САЗПР на основе использования ЭВТ, теории оптимальных систем, математического моделирования, теории надежности и различных методов, позволяющих осуществить ее последовательную реализацию.

В связи с большим количеством информации о проектируемом объекте, которая собирается различными способами на протяжении всего процесса проектирования, необходимо правильно организовать информационные массивы, обеспечить быстрый поиск необходимых данных и их представление в соответствующем виде.

В ходе обоснования создания и построения САЗПР возникает необходимость деления ее на составные части, имеющие относительную самостоятельность и играющие различную роль в решении поставленных перед системой землеустроительных задач, т.е. определения ее структуры. В соответствии с назначением САЗПР должна иметь разветвленную структуру, технологические комплексы, большие объемы перерабатываемой информации. Для такой системы характерно непрерывное усложнение, развитие технологических процессов.



**Рис. 1.** Концепция построения САЗПР

Согласно теории систем деление САЗПР на составные части (подсистемы) позволяет соответствующим образом организовать работы по ее созданию, т.е. дифференцировать процессы разработки системы и внедрения отдельных ее элементов, как по времени, так и по разработчикам. Важнейшим требованием при этом является обеспечение системного подхода к решению общей комплексной задачи.

Архитектура САЗПР — общая логическая организация автоматизированных землеустроительных систем, определяющая и (или) дополняющая процесс обработки и интерпретации данных, имеющих пространственную привязку; включающая средства кодирования, хранения, актуализации и визуализации данных; состав, назначение, принципы взаимодействия технических средств и программного обеспечения [1]; выполняющая роль базового каркаса — скелета предметной части системы.

Реализация данного подхода к построению функциональной системы САЗПР нами отражена в виде генерализованной информационно-логической модели, основанной на блочно-модульном подходе (рис. 2). В соответствии с этой моделью функциональная структура САЗПР, на наш взгляд, должна состоять из четырех блоков.

В блок 1 входят следующие подсистемы: планирования и организации землеустроительных работ (система, отвечающая за формирование техзадания на проектирование); подготовительных работ; эколого-хозяйственной оценки территории; финансового анализа; предпроектных расчетов на уровне схем землеустройства районов и др.

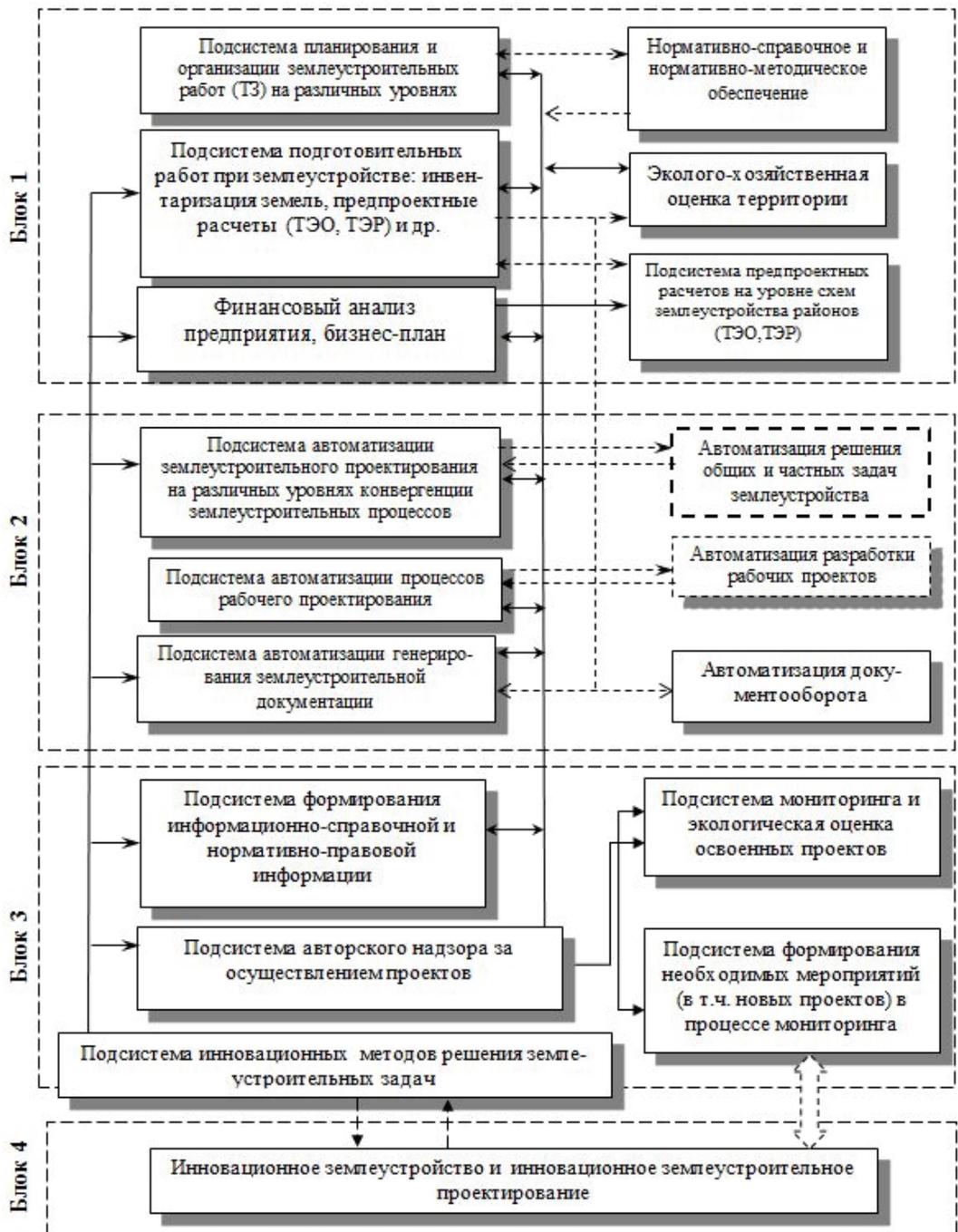


Рис. 2. Информационно-логическая модель функциональной структуры САЗПР

Блок 2 содержит подсистемы, обеспечивающие автоматизацию процессов землеустроительного проектирования и формирования землеустроительной продукции. Третий блок отвечает за контроль освоения проектов и формирование на их основе базы проектных решений. Четвертый блок отвечает за инноваци-

онное землеустройство, которое в свою очередь должно соответствовать тем новым экономическим, правовым, социальным и другим условиям, характерным для современного политического и экономического строя, и обеспечивать современную земельную политику, основанную на современных подходах от объекта недвижимости до экономики отраслей [6].

Современные требования к качеству и оперативности проектирования в любых отраслях, в т.ч. в землеустройстве, подразумевают применение высокоэффективных технологий на всех стадиях создания проекта. Эти требования определяются следующими ключевыми моментами:

— необходимостью вариантного проектирования с быстрой детальной проработкой, а также с экономической и экологической оценкой;

— организацией перманентного сбора необходимой информации и формирования баз данных на всех этапах проектирования.

Удовлетворение этих требований достигается на основе **цифрового моделирования** как в системах обработки графических материалов и материалов инженерных изысканий, так и в системах автоматизированного проектирования.

За последние десятилетия принципиально изменился подход к основным результатам инженерных изысканий и проектирования. Это выражается в переходе от «бумажного» результата (чертежи, планшеты) к модели, т.е. к созданию **цифровой модели местности** (ЦММ) как основного результата инженерно-геодезических изысканий, созданию **объемной 3-мерной модели местности**; созданию и оценке **цифровой модели проекта** (ЦМП) как результата проектирования.

В виде трехмерной поверхности можно представить различные виды данных (уровень загрязнения территории, стоимость жилья, уровень продаж по территориям, плотность населения, температуру воздуха и т.п.), которые, кроме соблюдения норм инженерно-геодезических изысканий (точность, состав, полнота данных), особо требуют:

— обеспечения соответствия цифровой модели рельефа ее топографической реальности;

— пространственного представления в модели подземных и надземных коммуникаций;

— многослойности модели рельефа и ситуации с заданным, нужным проектировщику, распределением данных по иерархически организованным слоям;

— информационной насыщенности объектов модели сведениями, необходимыми для принятия проектных решений и согласований.

Одним из основных требований к программному обеспечению является технологическая связанность программного комплекса.

В проектах землеустройства используются технологии компьютерного графического проектирования.

При автоматизированном проектировании достоверность графической информации в решении вопросов внутрихозяйственного землеустройства играет важную роль, т.к. влияет на обоснованность принимаемых проектных решений.

Таким образом, в САЗПР должна быть осуществлена единая система решений, которая полностью задействует ресурсы и потенциальные источники повышения качества управления и улучшения организации сельскохозяйственного производства и труда. Состав программных модулей, включенных в систему, должен обеспечивать комплексное решение взаимосвязанных задач землеустройства с получением экономического эффекта от внедрения средств автоматизации [6; 7].

#### **ЛИТЕРАТУРА**

- [1] Волков С.Н. Землеустройство. Системы автоматизированного проектирования в землеустройстве. Т. 6. М.: Колос, 2002.
- [2] Волков С.Н. Основные положения концепции современного землеустройства // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2010. № 12. С. 31—43.
- [3] Волков С.Н. Регулирование земельных отношений в сельском хозяйстве: земельное право // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2012. № 6. С. 8—12.
- [4] Волков С.Н., Папаскири Т.В., Шептухов В.Н., Федосеева Т.П., Федоринов А.В. Почво-защитная организация использования и охраны сельскохозяйственных земель на ландшафтной основе: учеб. пособие. М.: ГУЗ, 2003.
- [5] Папаскири Т.В. Информационное обеспечение землеустройства. М.: Изд-во ГУЗ, 2013.
- [6] Папаскири Т.В. Автоматизация землеустроительного проектирования (экономика и организация). М.: Изд-во ГУЗ, 2013.
- [7] Папаскири Т.В. Создание системы автоматизированного землеустроительного проектирования и пакета прикладных программ на выполнение первоочередных видов землеустроительных и смежных работ на территорию Российской Федерации. М.: Изд-во ГУЗ, 2014.

## **METHODS OF FORMATION OF SYSTEM OF THE AUTOMATED LAND USE PLANNING**

**T.V. Papaskiri**

*The State University of Land Management  
Kazakov str., 15, Moscow, Russia, 105064*

The article discusses the concept of the automated land use planning (SASPR — Land CAD system). Methodical approaches, structure, and building SASPR and its informational, organizational, and functional software. And formulate the General theoretical principles and methodological principles for the creation of SASPR. In SASPR must be made uniform system solutions, which fully uses the resources and potential sources of improvement of quality control and improvement of the organization of agricultural production and labor.

**Key words:** land management, information management land management, expert system in land management, automation of land resource, computer-aided land use planning (SASPR), geographic information system (GIS).

## REFERENCES

- [1] Volkov S.N. *Zemleustrojstvo. Sistemy avtomatizirovannogo proektirovanija v zemleustrojstve*. T. 6. M.: Kolos, 2002.
- [2] Volkov S.N. Osnovnye polozenija koncepcii sovremennogo zemleustrojstva // *Zemleustrojstvo, kadastr i monitoring zemel'*. 2010. № 12. S. 31—43.
- [3] Volkov S.N. Regulirovanie zemel'nyh otnoshenij v sel'skom hozjajstve: zemel'noe pravo // *Zemleustrojstvo, kadastr i monitoring zemel'*. 2012. № 6. S. 8—12.
- [4] Volkov S.N., Papaskiri T.V., Sheptuhov V.N., Fedoseeva T.P., Fedorinov A.V. *Pochvozasshhitnaja organizacija ispol'zovanija i ohrany sel'skohochozjajstvennyh zemel' na landshaftnoj osnove: ucheb. posobie*. M.: GUZ, 2003.
- [5] Papaskiri T.V. *Informacionnoe obespechenie zemleustrojstva*. M.: Izd-vo GUZ, 2013.
- [6] Papaskiri T.V. *Avtomatizacija zemleustroitel'nogo proektirovanija (jekonomika i organizacija)*. M.: Izd-vo GUZ, 2013.
- [7] Papaskiri T.V. *Sozdanie sistemy avtomatizirovannogo zemleustroitel'nogo proektirovanija i paketa prikladnyh programm na vypolnenie pervoocherednyh vidov zemleustroitel'nyh i smezhnyh rabot na territoriju Rossijskoj Federacii*. M.: Izd-vo GUZ, 2014.