

*На правах рукописи*

МАРОВА Анастасия Алексеевна

**АДАПТИВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ  
МОНИТОРИНГА ЗЕМЕЛЬ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

25.00.26 Землеустройство, кадастр и мониторинг земель

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата технических наук

Москва 2013

**Работа выполнена** в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Московский государственный университет геодезии и картографии»

**Научный руководитель:** кандидат технических наук,  
доктор педагогических наук, доцент  
*Литвиненко Мария Васильевна*

**Официальные оппоненты:** *Цыганов Владимир Викторович*  
доктор технических наук, профессор,  
Институт проблем управления  
им. В.А.Трапезникова  
Российской академии наук,  
главный научный сотрудник

*Романченко Ольга Викторовна*  
кандидат технических наук, доцент,  
Московский университет  
им.С.Ю.Витте,  
декан факультета экономики и  
финансов

**Ведущая организация:** Московский государственный университет  
им. М.В. Ломоносова, Институт  
экологического почвоведения

Защита состоится « 28 » ноября 2013 г. в 10 часов на заседании Диссертационного Совета Д 212.143.02 в Московском государственном университете геодезии и картографии по адресу: 105064, г.Москва, Гороховский пер., д. 4, зал заседаний Ученого совета.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке  
Московского государственного университета геодезии и картографии

Автореферат разослан « 24 » октября 2013 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Братков  
Виталий Викторович

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность и постановка проблемы исследования.** Системные представления о том, как осуществлять государственный мониторинг земель сельскохозяйственного назначения, отражены в Концепции развития государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения и земель, используемых или предоставленных для ведения сельского хозяйства в составе земель иных категорий, и формирования государственных информационных ресурсов об этих землях на период до 2020 года (одобрена Распоряжением Правительства РФ от 30 июля 2010 г. № 1292-р). Научные исследования в данной области выполняются по следующим направлениям: теоретические основы оценки состояния и мониторинга окружающей среды, теория и методы проведения анализа и прогнозирования природных, антропогенных, природно-антропогенных процессов, исследования в области содержания и оценки состояния и принципов мониторинга отдельных сред и видов наблюдений и др. Они образуют определенный фундамент разработки и функционирования системы оперативных, периодических и базовых наблюдений (аэрокосмическая съемка, наземные, гидрометеорологические, статистические наблюдения) и обследований сельскохозяйственных земель для своевременного выявления изменений, их оценки, предупреждения и устранения негативных процессов. Вместе с тем можно констатировать, что теоретические и методологические основы мониторинга земель сельскохозяйственного назначения проработаны недостаточно, затрудняя полноценное осуществление его в рамках производственных работ. Это обусловлено тем, что работы, проводимые по государственному мониторингу сельскохозяйственных земель, в основном носят разрозненный, ведомственный характер. Отсутствует межведомственная координация и организация этих работ. Кроме того, мониторинговые наблюдения являются достаточно ресурсоемкими (финансово- и наукоемкими), не всегда давая сиюминутную отдачу. Функционирование системы мониторинга происходит в условиях быстрых изменений и неопределенности, т.е. когда оценить вероятность

потенциальных результатов в точных цифрах невозможно. Поэтому возникает необходимость построения адаптивных механизмов функционирования и управления развитием эволюционных систем, какой является система мониторинга. С учетом этого, тема диссертационного исследования становится актуальной и вносит вклад в решение проблемы разработки научных подходов к организации мониторинга земель.

**Цель исследования** заключается в разработке адаптивных механизмов мониторинга земель сельскохозяйственного назначения, обогащающих теоретические основы функционирования и развития системы мониторинга и способствующих проведению эффективной политики в сфере земельных отношений.

**Объект исследования:** организация и содержание мониторинга земель сельскохозяйственного назначения.

**Предмет исследования:** адаптивные механизмы функционирования и управления развитием дальновидных эволюционных систем.

**Гипотеза исследования** состоит в том, что система мониторинга земель сельскохозяйственного назначения будет способствовать проведению эффективной политики в сфере земельных отношений, если:

1. Мониторинг земель сельскохозяйственного назначения, его организация и содержание, будет описан как дальновидная эволюционная система, исходя из того, что исследуемый объект относится к одной из самых сложных сфер человеческой деятельности, связанной с неопределенностью, динамикой и столкновением интересов.

2. Адаптивные механизмы мониторинга земель сельскохозяйственного назначения будут разработаны на основе адаптации существующих в теории эволюционных систем моделей функционирования и управления развитием социально-экономических систем и их подсистем.

Цель и гипотеза исследования определили постановку **основных задач**:

1. Проанализировать современное состояние мониторинга земель сельскохозяйственного назначения в РФ, его цели, задачи, содержание,

направления работ по его развитию. Изучить опыт управления земельными ресурсами в агропромышленном комплексе РФ.

2. Описать мониторинг земель сельскохозяйственного назначения с позиций системного подхода и теории эволюционных систем как дальновидную систему.

3. Предложить базовые модели (адаптивные информационные модели) и описать математический аппарат, позволяющие исследовать механизмы функционирования и управления развитием мониторинга земель сельскохозяйственного назначения как дальновидной эволюционной системы.

4. Разработать комплексный механизм мониторинга земель сельскохозяйственного назначения на основе использования адаптивных информационных моделей и их комбинаций.

**Теоретическую и методологическую основу исследования** составили:

– общая теория систем и системный анализ (*В.Г.Афанасьев, И.В.Блауберг, И.В.Прангишвили, В.Н.Садовский, Э.Г.Юдин* и др.);

– теория активных систем (*В.Н.Бурков, В.В.Кондратьев* и др.);

– теория и практическая реализация эволюционных систем (*В.А.Бородин, В.В.Цыганов, Г.Б.Шишкин* и др.);

– теоретические основы оценки состояния и мониторинга окружающей среды (*Б.В.Виноградов, И.П.Герасимов, Ю.А.Израэль, В.А.Ковда* и др.);

– развитие содержания и оценки состояния и принципов мониторинга отдельных сред и видов наблюдений (*А.А.Варламов, Г.Л.Кофф, В.А.Малинников, А.В.Садов, А.П.Сизов, С.А.Сладкопевцев* и др.);

– теория и методы проведения анализа и прогнозирования природных, антропогенных, природно-антропогенных процессов (*С.Н.Волков, И.В.Дегтярев, А.А.Майоров, В.П.Савиных, В.Я.Цветков* и др.).

Содержание применяемых методов исследования, конкретные проблемы, решаемые с помощью каждого из них, описаны в соответствующих разделах диссертации.

**Научная новизна** результатов исследования состоит в том, что:

- впервые теория дальновидных эволюционных систем применена для описания функционирования и развития мониторинга земель сельскохозяйственного назначения, его организации и содержания, исходя из того, что исследуемый объект относится к одной из сложных сфер человеческой деятельности, связанной с неопределенностью, динамикой и столкновением интересов;

- впервые научно обосновано, как из адаптивных информационных моделей и их комбинаций «собирается» комплексный механизм мониторинга земель сельскохозяйственного назначения с целью адекватного представления системы и процесса мониторинга и управления этим процессом в условиях быстрых изменений;

- впервые предложено определение «потенциала» в системе мониторинга земель сельскохозяйственного назначения, которое является ключевым для условий правильности и прогрессивности механизмов мониторинга.

**Теоретическая значимость** результатов исследования заключается в том, что предложенная совокупность адаптивных информационных моделей дает научное обоснование механизмов функционирования системы мониторинга земель, расширяет научные представления о структуре и функциях мониторинга земель, а также создает предпосылки для совершенствования и развития системы мониторинга земель сельскохозяйственного назначения.

**Практическая значимость** результатов исследования заключается в том, что использование адаптивных информационных моделей и механизмов мониторинга земель служит улучшению информированности руководителей для повышения обоснованности принимаемых решений и способствует проведению эффективной политики в сфере земельных отношений.

**Обоснованность и достоверность полученных результатов исследования** обеспечивается методологией исследования, ее соответствием поставленной проблеме; теоретическим обоснованием и практической

реализацией положений исследования; применением комплекса теоретических и эмпирических методов, адекватных предмету и задачам исследования; сопоставлением полученных данных с имеющимся опытом; проверкой построенных моделей на адекватность.

#### **Защищаемые результаты диссертационной работы:**

- описание мониторинга земель сельскохозяйственного назначения с позиций системного подхода и теории эволюционных систем как дальновидной системы;

- базовые модели (адаптивные информационные модели), позволяющие исследовать механизмы функционирования и управления развитием мониторинга земель сельскохозяйственного назначения как дальновидной эволюционной системы;

- комплексный механизм мониторинга земель сельскохозяйственного назначения, разработанный на основе использования адаптивных информационных моделей и их комбинаций.

**Апробация результатов исследования** осуществлялась в форме обсуждений на научно-методических семинарах и конференциях, указанных в публикациях автора. Основные положения диссертационного исследования нашли отражение в 13 публикациях.

**Структура и объем диссертации.** Структура диссертации отражает логику, содержание и результаты исследования и состоит из введения, трех глав, заключения, списка используемой литературы.

Общий объем диссертации составляет 131 с. Основной текст – 131 с., в том числе библиография из 54 наименований, 21 рисунка и 5 таблиц.

### **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Во **введении** обоснована актуальность, определена цель, объект, предмет, сформулирована гипотеза и основные задачи исследования; раскрыты его научная новизна, теоретическая и практическая значимость; описаны

теоретические и методологические основы работы; указаны результаты, выносимые на защиту, и данные об их апробации.

В первой главе «*Мониторинг земель сельскохозяйственного назначения с позиций системного подхода и теории эволюционных систем*» проанализировано современное состояние мониторинга земель сельскохозяйственного назначения в РФ, обосновано использование положений системного подхода и системного анализа в исследовании мониторинга земель сельскохозяйственного назначения, определены ключевые принципы развития системы мониторинга земель на базе теории эволюционных систем.

Исследование состояния и использования земель сельскохозяйственного назначения, а также системы наблюдений за ними (подраздел 1.1) подтвердило, что в настоящее время:

- почвенный покров подвержен деградации и загрязнению, теряет устойчивость к разрушению, способность к восстановлению свойств и воспроизводству плодородия; анализ большинства выбранных критериев оценки использования земель сельскохозяйственного назначения свидетельствуют об отрицательных результатах их динамики;

- с мониторинговыми исследованиями земель сельскохозяйственного назначения сложилась ситуация, при которой, с одной стороны, собран довольно разнообразный обширный материал, с другой стороны, он оказывается недостаточным для практического применения, т.к. не систематизирован и рассредоточен по многочисленным организациям разной ведомственной подчиненности.

Поэтому необходим системный анализ и комплексный подход к решению фундаментальных научных и научно-прикладных задач в области мониторинга земель сельскохозяйственного назначения. Это позволит своевременно выявлять и принимать меры по ликвидации негативных изменений в природных комплексах.

Общенаучной основой построения адаптивных информационных моделей в структуре комплексного механизма мониторинга выступает системный

подход (подраздел 1.2). В работе показано, что по отдельности каждый элемент комплексного механизма мониторинга земель сельскохозяйственного назначения не приводит к *цели мониторинга*, обозначенной в Концепции<sup>1</sup> – предотвращение выбытия земель сельскохозяйственного назначения, сохранение и вовлечение их в сельскохозяйственное производство, разработка программ сохранения и восстановления плодородия почв, обеспечение всех участников мониторинга достоверной информацией о состоянии и плодородии сельскохозяйственных земель и их фактическом использовании. И только, согласно гипотезе нашего исследования, смоделированная совокупность элементов комплексного механизма позволяет сформировать условия для повышения эффективности управления земельными ресурсами, использования сельскохозяйственных земель, и как следствие, будет способствовать увеличению их социального, инвестиционного и производственного потенциала (определение потенциала в системе мониторинга земель сельскохозяйственного назначения предложено в главе 2). При этом функциональная целостность системы характеризует завершенность ее внутреннего строения. Понятие эффективности в данном случае рассматривается как ключевая категория теории оптимального функционирования экономики, а система мониторинга сельскохозяйственных земель как социально-экономическая система, исследование которой проведено с позиций теории эволюционных систем (теория адаптивного управления эволюцией самоорганизующихся дальновидных систем). Прикладные результаты теории эволюционных систем реализуются в адаптивных механизмах функционирования социально-экономических систем, в нашем случае – системе мониторинга земель сельскохозяйственного назначения.

Система мониторинга земель сельскохозяйственного назначения рассмотрена как социально-экономическая система, поскольку она

---

<sup>1</sup> Концепция развития государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения и земель, используемых или предоставленных для ведения сельского хозяйства в составе земель иных категорий, и формирования государственных информационных ресурсов об этих землях на период до 2020 года // Распоряжение Правительства Российской Федерации от 30 июля 2010 г. №1292-р

представляет собой сложную вероятностную динамическую систему, которая охватывает процессы сельскохозяйственного производства, обмена и потребления материальных и других благ, неразрывно связанных с состоянием и использованием сельскохозяйственных земель. Она относится к классу кибернетических систем, т.е. систем управления с обратной связью. Обратная связь реализуется систематическими наблюдениями за качественным состоянием и эффективным использованием сельскохозяйственных земель как основного ресурса сельскохозяйственной деятельности, в том числе с использованием географической привязки сельскохозяйственных полигонов и контуров.

В ходе исследования (подраздел 1.2) выделены подсистемы в системе мониторинга сельскохозяйственных земель, которые в следующих разделах диссертации представлены качественными (информационными) моделями механизмов функционирования системы мониторинга (рис. 1.1). По основанию «цели наблюдений и территориальный охват» выделены три подсистемы мониторинга сельскохозяйственных земель: на федеральном уровне, на региональном уровне и на локальном уровне. При этом функционирование и развитие подсистем на федеральном и региональном уровне должно быть представлено стратегическим механизмом, на локальном уровне и подчиненных ему следующих подсистемах – оперативными механизмами. По основанию «определение мониторинга и задачи, решаемые при его проведении» выделены две подсистемы мониторинга сельскохозяйственных земель: подсистема наблюдений за состоянием земель и подсистема наблюдений за использованием земель. В каждой из них по основанию «удобья» выделены по две подсистемы: сельскохозяйственных угодий и несельскохозяйственных угодий.

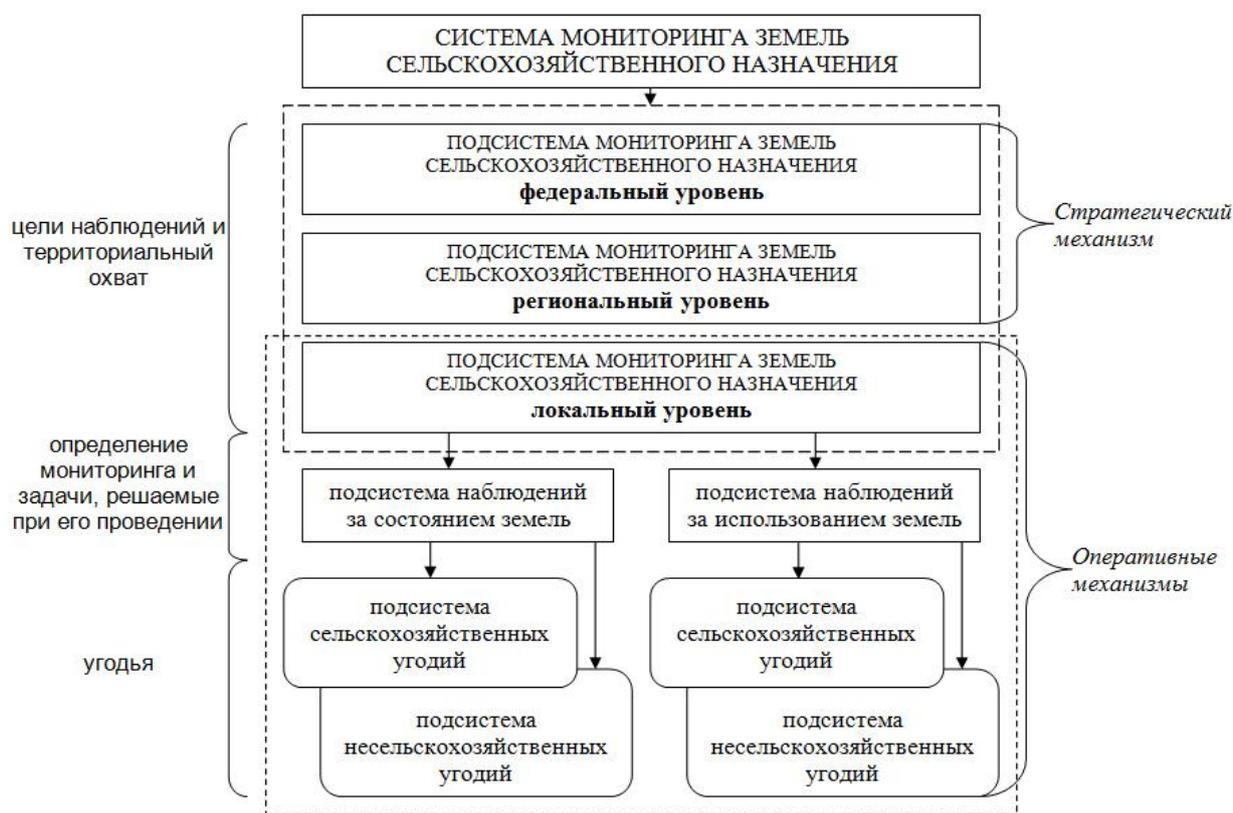


рис. 1.1

Полученные результаты послужили методологической основой исследований, описанных в следующем разделе диссертации. В многоуровневой системе мониторинга, представленной на рис.1.1, выделены стратегический и оперативные механизмы, что позволяет рассматривать их независимо. Предложенная на этом этапе исследования структура (рис. 1.1) стала концептуальной основой построения как базовых архетипов (раздел 2), так и комплексного механизма функционирования и развития мониторинга сельскохозяйственных земель (раздел 3).

Мониторинг земель как система функционирует на основе правил и процедур, в совокупности называемых механизмами функционирования, которые меняются в процессе эволюции общества и природных ресурсов. Настоящий этап развития системы мониторинга можно отнести к критическим областям, в которых наблюдается превышение необходимой скорости принятия решений над предельно возможной скоростью наблюдений за состоянием и использованием земель на глобальном (федеральном), региональном и иногда на локальном уровнях с учетом межведомственной разобщенности данных. В

условиях быстрых изменений высокая эффективность организации мониторинга земель достигается за счет адаптации и обучения, поэтому важнейшим принципом построения механизмов функционирования является адаптивность.

Механизм функционирования представляет собой совокупность правил и процедур прогнозирования, планирования, регулирования и стимулирования, направленных на достижение целей мониторинга земель. Для исследования и разработки механизмов функционирования используются их формальные модели. Последние включают формальные математические процедуры, моделирующие основные правила, используемые в процессе мониторинга земель. В работе показано, что общие и принципиально сходные механизмы функционирования и управления развитием системы мониторинга земель применяются в разнообразных комбинациях на различных уровнях – федеральном, региональном, локальном.

В повседневной практике человек обычно не может детально анализировать каждый сложный механизм. Для того чтобы принимать решения, он использует предельно упрощенные, качественные модели механизмов, называемые архетипами. В разделе 2 диссертации с учетом приведенных положений построены архетипы мониторинга сельскохозяйственных земель – качественные (информационные) модели механизмов функционирования системы мониторинга и приведено их математическое описание.

Место адаптивных механизмов мониторинга земель сельскохозяйственного назначения в развитии научной базы его осуществления представлено на рис. 1.2. На основе развитой теории и изучения практического опыта на государственном уровне разработана «Концепция развития государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения...». В рамках этой концепции – для ее научно обоснованного результативного претворения в жизнь – должны быть разработаны адаптивные механизмы мониторинга земель сельскохозяйственного назначения. Далее их описание

должно сопровождаться изложением методик в области мониторинга сельскохозяйственных земель, на основе которых должны быть разработаны конкретные рекомендации (это относится к перспективным направлениям развития результатов данного диссертационного исследования).



рис. 1.2

Таким образом, в разделе 1 диссертационного исследования решены следующие поставленные задачи:

- проанализированы современное состояние мониторинга земель сельскохозяйственного назначения в РФ, его цели, задачи, содержание, направления работ по его развитию. Изучен опыт управления земельными ресурсами в агропромышленном комплексе РФ;
- мониторинг земель сельскохозяйственного назначения описан (представлен) с позиций системного подхода и теории эволюционных систем как дальновидная система.

Во второй главе «Базовые модели адаптивных механизмов мониторинга земель сельскохозяйственного назначения», опираясь на исследования, описанные в разделе 1 диссертации, выделены и описаны, принимая за базовые модели адаптивных механизмов мониторинга (архетипы), следующие

подсистемы:

- базовая модель адаптивной развивающейся организации (архетип «Федеральный (региональный) уровень»), описывающая стратегический механизм при взаимодействии подсистемы мониторинга земель сельскохозяйственного назначения (федеральный (региональный) уровень) и подсистемы мониторинга земель сельскохозяйственного назначения (локальный уровень) (рис. 2.1) (подраздел 2.2);

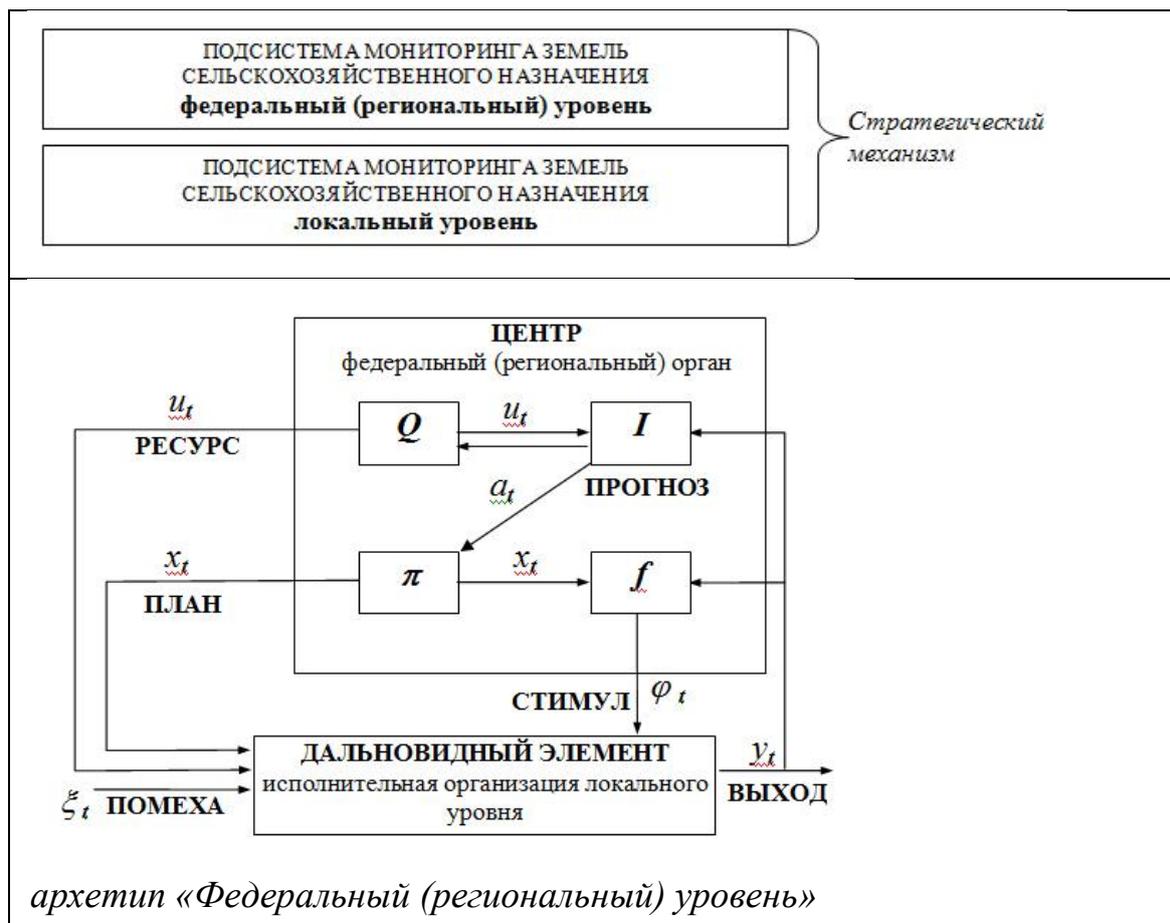


рис. 2.1

- базовая модель обучающейся адаптивной организации (архетип «Локальный уровень»), описывающая локальные механизмы при взаимодействии подсистемы мониторинга земель сельскохозяйственного назначения (локальный уровень) и подсистем наблюдений за состоянием и использованием земель (рис.2.2); механизмы а) и б) выделены исходя из задач, решаемых при наблюдениях за состоянием и использованием земель (подраздел 2.3);

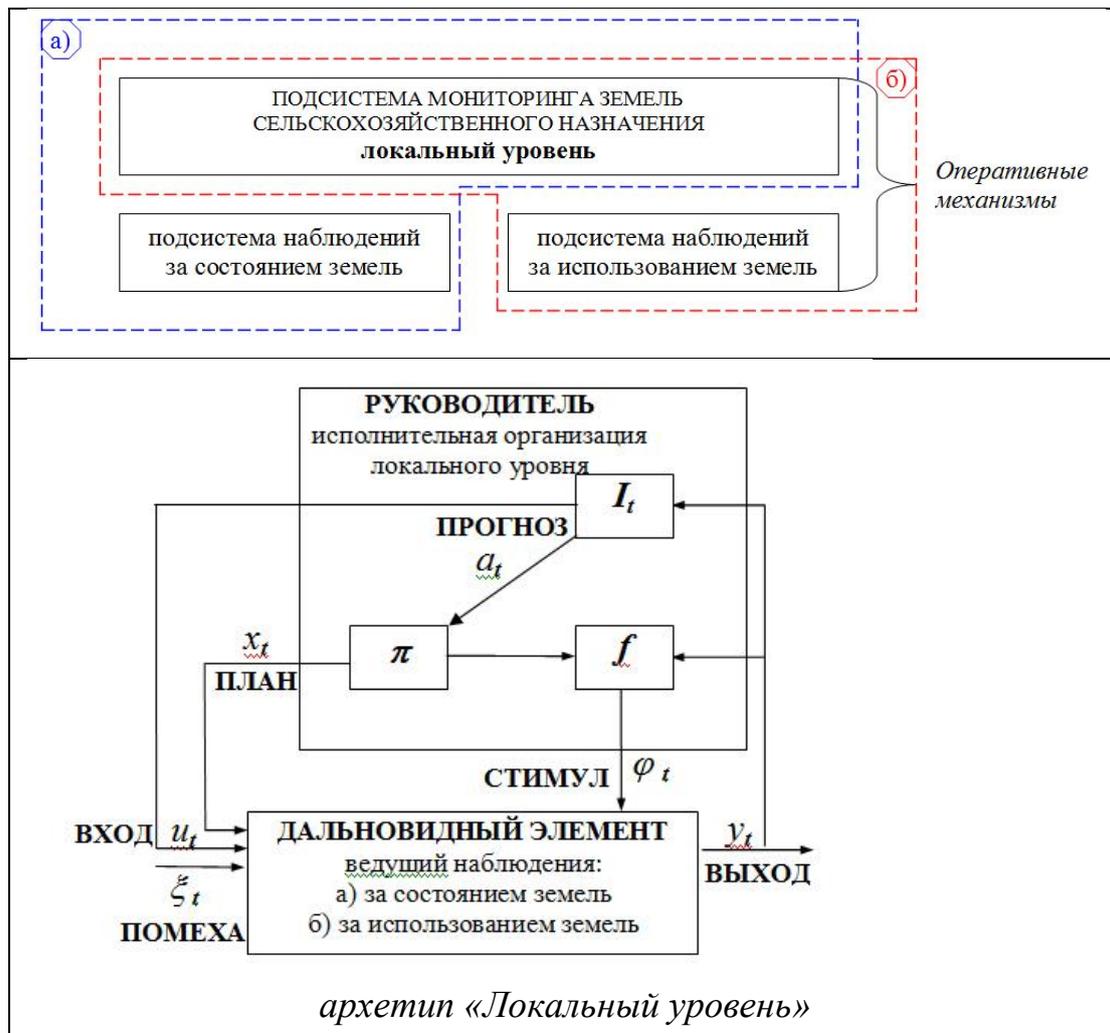


рис. 2.2

- базовая модель самообучающейся организации (архетип «Исследования»), описывающая локальные механизмы при взаимодействии подсистем наблюдений за состоянием и использованием земель и подсистем сельскохозяйственных и несельскохозяйственных угодий (рис.2.3); выделено четыре сходных механизма в комбинациях, исходя из задач, решаемых при проведении земель, и категорий сельскохозяйственных земель (подраздел 2.4);

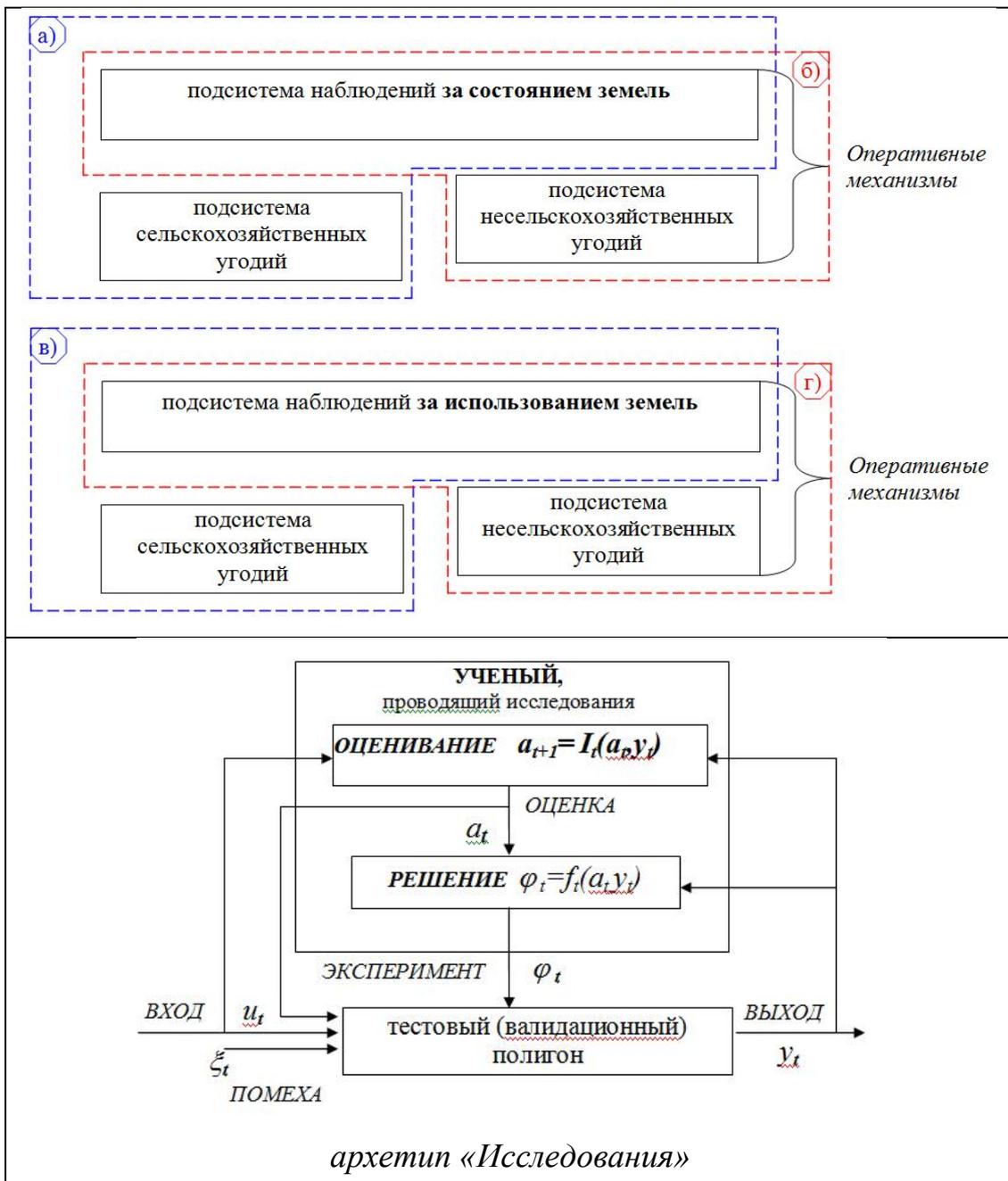


рис. 2.3

- базовая модель обучаемой организации (архетип «Экспертиза»), описывающая локальные механизмы при взаимодействии подсистемы мониторинга земель сельскохозяйственного назначения (локальный уровень) и подсистем сельскохозяйственных и несельскохозяйственных угодий (рис.2.4); механизмы а) и б) выделены исходя из задач, решаемых при наблюдениях в подсистемах разных категорий земель (и более детально – видов угодий) (подраздел 2.5).

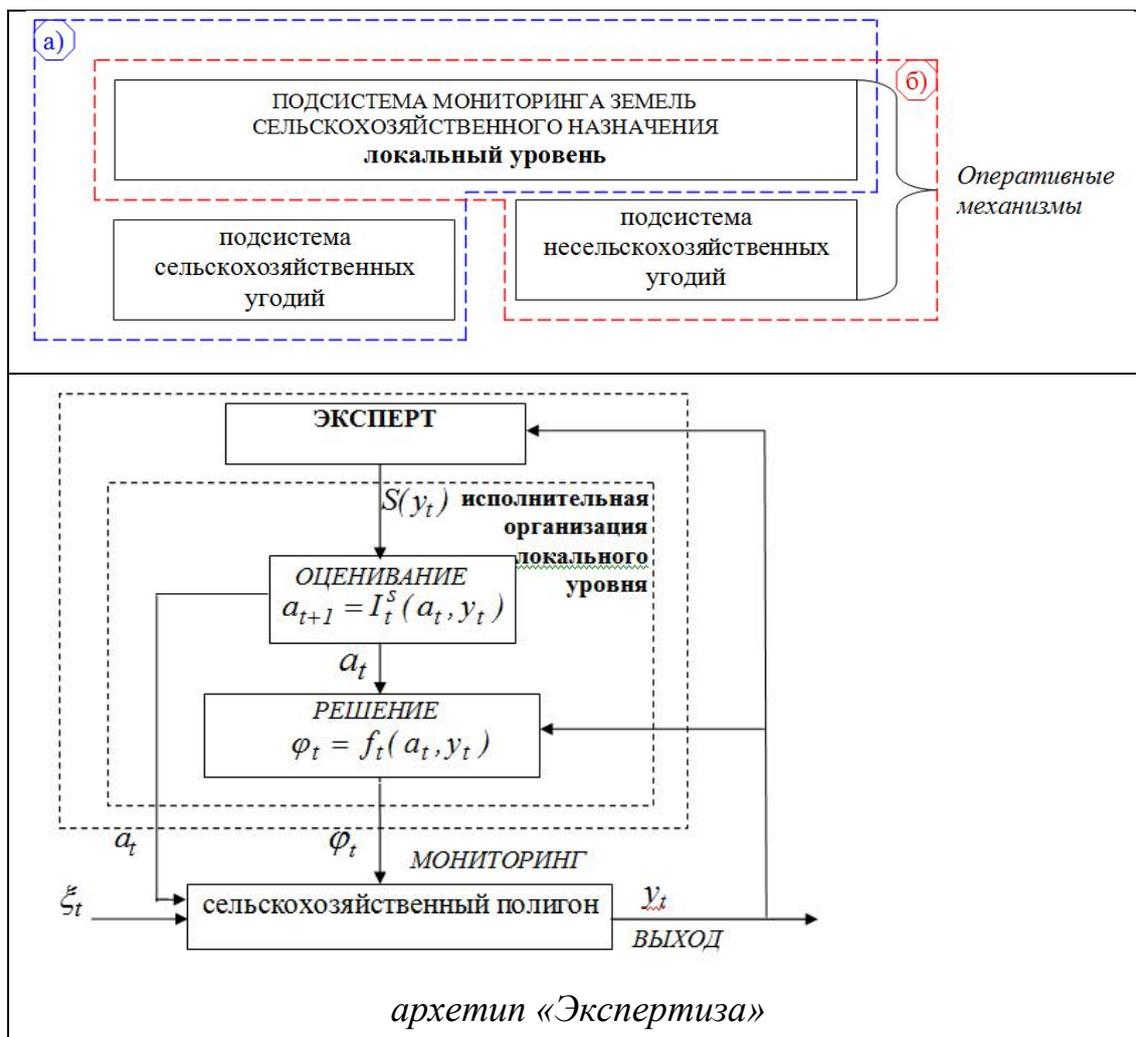


рис. 2.4

Описаны основные функции в адаптивных механизмах мониторинга сельскохозяйственных земель сначала в общем случае для всех уровней мониторинга (подраздел 2.1), а затем функции конкретизированы для базовых моделей (подразделы 2.2-2.5). Основными функциями или процедурами функционирования и развития системы, согласно теории дальновидных систем, являются адаптивное прогнозирование на основе обучения ( $I$ ), выделение ресурсов для развития ( $Q$ ), планирование ( $\pi$ ), стимулирование ( $f$ ). В совокупности они представляют адаптивный механизм функционирования (АМФ)  $\Sigma = (I, \pi, Q, f)$ .

Базовые модели нужны для построения модели комплексного механизма мониторинга земель сельскохозяйственного назначения – решения следующей задачи диссертационного исследования. Комбинации разработанных базовых

моделей позволяют строить более адекватные модели, что подтверждено в подразделе 3.3.

Полученные в ходе исследования выводы позволили предложить определение «потенциала» в системе мониторинга сельскохозяйственных земель (подраздел 2.3). Это ключевое понятие диссертационного исследования, с которым связаны предположения о развитии системы государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения. Рассмотрены условия правильности и прогрессивности механизмов мониторинга сельскохозяйственных земель, связанные с понятием потенциала в системе мониторинга.

Таким образом, в разделе 2 диссертационного исследования решена следующая поставленная задача:

- предложены базовые модели (адаптивные информационные модели) и описан математический аппарат, позволяющие исследовать механизмы функционирования и управления развитием мониторинга земель сельскохозяйственного назначения как дальновидной эволюционной системы.

В **третьей главе** *«Комплексный механизм мониторинга земель сельскохозяйственного назначения»*, опираясь на исследования, описанные в разделах 1 и 2 диссертации, смоделирован комплексный механизм мониторинга земель сельскохозяйственного назначения на основе использования адаптивных информационных моделей и их комбинаций.

Принципиальная схема построения комплексного механизма мониторинга земель сельскохозяйственного назначения аналогична формальной иерархической структуре организации мониторинга при условии замены каждого уровня иерархии и каждой подсистемы (рис. 1.1) на соответствующий стратегический или локальный механизм, наполненный содержанием в соответствии с описанными в разделе 2 архетипами.

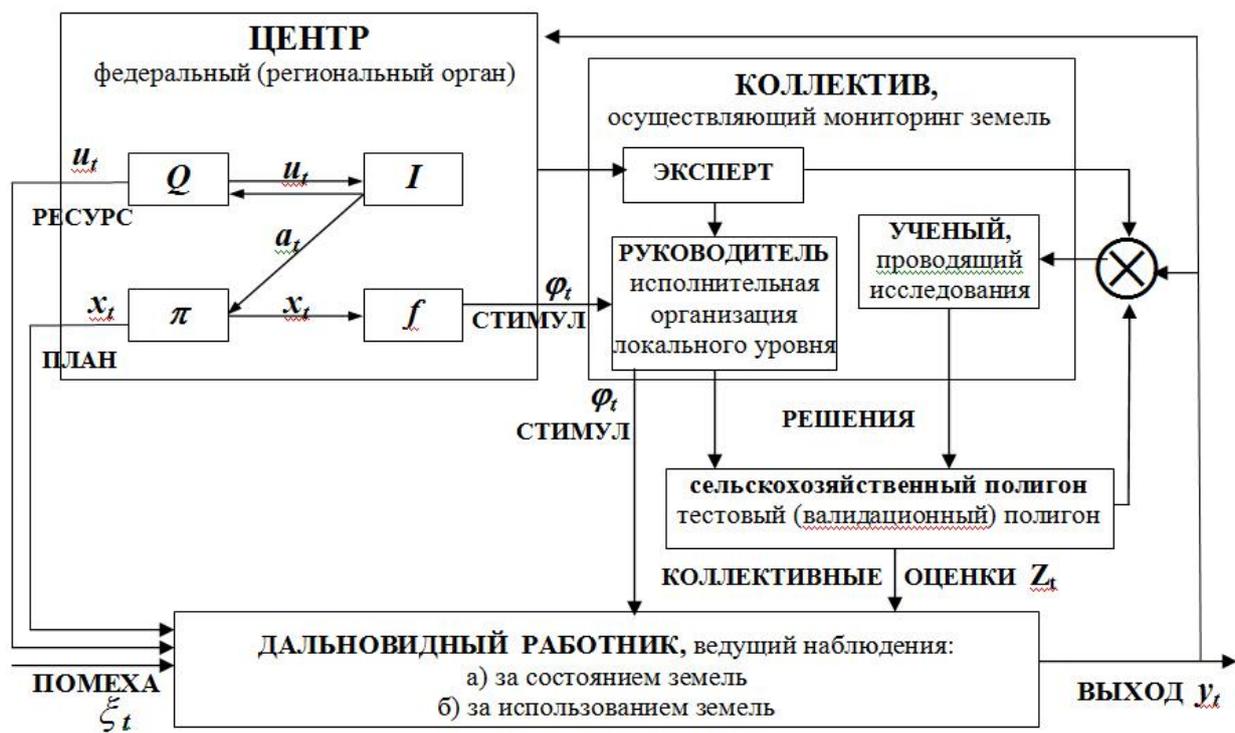


Рис. 3.1

Преимущество разработанного комплексного механизма в том, что в нем соединены два важных направления мониторинга земель – экспертиза и научные исследования, основанные в свою очередь на интеллектуальном механизме. В механизме экспертизы (подраздел 3.1), учитывая связи с механизмами локального и федерального (регионального) уровня (подраздел 3.2), дальновидность и адаптивность опирается на анализ сложившихся тенденций, выясняя степень их устойчивости и вероятность сохранения в перспективе. При экспертизе приоритет отдается анализу и прогнозированию количественно измеримых процессов. Задачей же, решаемой с помощью механизма научных исследований в области мониторинга сельскохозяйственных земель (подраздел 3.1), является комплексное описание более отдаленного будущего, чтобы выявить новые взаимосвязи и явления, которые придут на смену существующим, и обосновать «обратную связь» для разработки системы целей и механизмов развития системы мониторинга в рамках более короткого временного периода. В рамках такого предлагаемого коллективного механизма мониторинга земель экспертиза и научные исследования дополняют и обогащают друг друга: экспертиза на основе оценок

имеет, в конечном счете, задачу выявить, какие условия можно ожидать в будущем от реализации современных решений; научные же исследования позволяют выяснить, какие процессы и тенденции могут привести к специфическим условиям. Предложенный коллективный механизм значительно уменьшает неопределенность.

В комплексный механизм мониторинга земель сельскохозяйственного назначения обязательно должны быть включены частные по отношению к комплексному механизму, описываемые архетипами «Федеральный (региональный) уровень» и «Локальный уровень» (раздел 2). Это обосновано тем, что система мониторинга земель должна ориентироваться на глобальные, стратегические, перспективные цели и задачи развития государственного мониторинга сельскохозяйственных земель, поставленные в «Концепции развития государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения...». В то же время достичь цели государственного мониторинга невозможно без реализации конкретных решений, которые принимаются на локальном уровне под давлением условий повседневной практики мониторинга. Разработанный механизм упрощает поиск компромисса между этими двумя его аспектами. Если бы при принятии решений преобладали бы глобальные и долгосрочные аспекты, то функционирование системы мониторинга земель казалось бы оторванным от реальности. Напротив, если бы доминировали локальные проблемы мониторинга сельскохозяйственных земель, не представлялось бы возможным обеспечить преемственность развития системы в соответствии с объективными закономерностями.

Таким образом, в разделе 3 диссертационного исследования решена следующая поставленная задача:

- разработан комплексный механизм мониторинга земель сельскохозяйственного назначения на основе использования адаптивных информационных моделей и их комбинаций.

Теоретически построение всех предложенных в диссертационной работе моделей осуществлялось в следующей последовательности:

1. Построение информационной модели объекта. Определялась система показателей (функций), характеризующих объект.
2. Построение математической модели. Определялась система уравнений, которые характеризуют взаимосвязи между показателями объекта.
3. Проверка модели на адекватность (соответствие модели реальному объекту).

Адекватность разработанных моделей подтверждена исследованиями, описанными в подразделе 3.3. Адекватность модели является важнейшим понятием моделирования и означает правильное качественное и количественное описание объекта (процесса, системы и т.д.) по выбранному множеству характеристик с некоторой разумной степенью точности. В нашем исследовании дан ответ на вопрос: выполняется ли требование адекватности (соответствия) модели комплексного механизма мониторинга земель сельскохозяйственного назначения реальной системе мониторинга указанных земель. При этом имеется в виду не адекватность модели вообще, а адекватность по тем свойствам и характеристикам исследуемой системы, которые указаны в подразделе 1.3: прогрессивность, адаптивность, комплексность, иерархичность и самоорганизация, обеспечивающих развитие системы мониторинга сельскохозяйственных земель. Поэтому, согласно общей теории систем, можно считать, что адекватность модели комплексного механизма мониторинга земель сельскохозяйственного назначения (подраздел 3.2) определяется степенью ее соответствия не столько реальной системе, сколько целям исследования – разработанная модель отражает ту форму движения системы, которая в сложившейся ситуации является наилучшей в смысле принятого критерия, в нашем случае – в рамках принятой «Концепции государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения...» (рис. 1.2). С изменением ситуации модель должна менять свои параметры, чтобы быть адекватной вновь сложившейся ситуации.

Экспериментальная апробация предложенных адаптивных механизмов мониторинга земель сельскохозяйственного назначения в Люберецком районе

Московской области подтверждает целесообразность и перспективность их практического применения в системе мониторинга земель сельскохозяйственного назначения.

В **заключении** диссертации обобщены результаты исследования, сформулированы выводы, обозначены возможные направления дальнейшей разработки рассматриваемой проблемы.

В рамках поставленных задач выполненное диссертационное исследование можно считать законченным.

В ходе диссертационного исследования получены следующие результаты, характеризующиеся научной новизной:

- мониторинг земель сельскохозяйственного назначения описан с позиций системного подхода и теории эволюционных систем как дальновидная эволюционная система;

- предложены базовые модели (адаптивные информационные модели) и представлен математический аппарат, позволяющие исследовать механизмы функционирования и управления развитием мониторинга земель сельскохозяйственного назначения как дальновидной эволюционной системы;

- разработан комплексный механизм мониторинга земель сельскохозяйственного назначения на основе использования адаптивных информационных моделей и их комбинаций.

Полученные в ходе исследования результаты позволили сформулировать следующий вывод: использование архетипов, представляющих собой упрощенные модели механизмов мониторинга земель, а также разработанный комплексный механизм мониторинга сельскохозяйственных земель позволяет адекватно представлять систему и процесс мониторинга и управлять этим процессом в условиях быстрых изменений.

Логика исследования позволила решить все поставленные в работе задачи и подтвердить рабочую гипотезу исследования.

Таким образом, цель диссертационного исследования достигнута. Вместе с тем, оно открывает новые направления и указывает проблемы, требующие

дальнейшего исследования и решения. В качестве возможных перспективных направлений развития его идей и положений можно указать следующие: построение дерева целей в системе мониторинга земель сельскохозяйственного назначения с учетом его уровневой организации; развитие категориального аппарата и научных основ прогнозирования и планирования в области мониторинга земель сельскохозяйственного назначения; выявление и оценка неопределенности и рисков в системе мониторинга сельскохозяйственных земель, которые могут принимать самые разнообразные формы.

Основные идеи, результаты и выводы исследования отражены в 13 публикациях.

#### ***Научные статьи в рекомендованных ВАК РФ изданиях***

1. Марова А.А., Литвиненко М.В. Управление в системе мониторинга земель сельскохозяйственного назначения // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка, № 4, 2012. – С.84-86.
2. Литвиненко М.В., Марова А.А. Адаптивные механизмы мониторинга сельскохозяйственных земель // «Землеустройство, кадастр и мониторинг земель», №5(77), 2011. – С. 73-75.
3. Марова А.А. Адаптивные информационные модели мониторинга земель сельскохозяйственного назначения // «Известия ВУЗов. Геодезия и аэрофотосъемка», №4, 2011. – С. 87-90.
4. Марова А.А. Адаптивные механизмы управления земельными ресурсами // «Известия ВУЗов. Геодезия и аэрофотосъемка», №6, 2008. – С. 28-30.

#### ***Материалы, статьи и тезисы международных и всероссийских конференций***

5. Марова А.А., Литвиненко М.В., Комплексный подход к решению научных и научно-прикладных задач // Международный научно-исследовательский журнал: Сборник по результатам XI заочной научной конференции Research Journal of International Studies. Екатеринбург: МНИЖ – 2013. – № 1(8) Часть 1. – С.71-73.
6. Марова А.А., Разработка механизмов мониторинга земель на основе теории эволюционных систем // НАУЧНЫЙ АСПЕКТ, выпуск №4-2012 – Самара: Изд-во ООО «Аспект», 2012. – С.279-282.
7. Марова А.А., Архангельская Е.А. Модель комплексного механизма мониторинга земель сельскохозяйственного назначения Люберецкого района Московской области // Сборник докладов IV Международной научно-практической конференции «Научно-техническое творчество молодежи – путь к обществу, основанному на знаниях» Москва, ВВЦ, 26-29 июня 2012 г. – С. 310-315.
8. Архангельская Е.А., Марова А.А. Формирование базы данных экспертно-аналитических оценок деградации земель: общий подход // Сборник

- докладов IV Международной научно-практической конференции «Научно-техническое творчество молодежи – путь к обществу, основанному на знаниях» Москва, ВВЦ, 26-29 июня 2012 г. – С. 243-246.
9. Архангельская Е.А., Марова А.А. Современная оценка состояния и использования земель сельскохозяйственного назначения // Материалы III Международной научно-практической конференции «Научно-техническое творчество молодежи – путь к обществу, основанному на знаниях» Москва, ВВЦ, 28 июня-1 июля 2011 г. – С. 276-278.
  10. Архангельская Е.А., Марова А.А. Направление работ по развитию системы диагностики деградации земель населенных пунктов // Материалы III Международной научно-практической конференции «Научно-техническое творчество молодежи – путь к обществу, основанному на знаниях» Москва, ВВЦ, 28 июня-1 июля 2011 г. – С. 274-276.
  11. Марова А.А. Системный подход к управлению земельными ресурсами // Материалы 6-ого Международного научного конгресса МФПА «Роль бизнеса в трансформации российского общества» 18-22 апреля 2011 г., Москва. – С. 123-124.
  12. Литвиненко М.В., Марова А.А. Исследование и разработка адаптивных механизмов мониторинга земель сельскохозяйственного назначения // Материалы 7-ой Международной научно-практической конференции «Геопространственные технологии и сферы их применения», Москва, 16-17 марта 2011: Геопрофи, 2011. – С. 41-44.
  13. Марова А.А. Адаптивные механизмы управления земельными ресурсами// Материалы 63-й научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых МИИГАиК, 2008. – С. 28-30.