

О. В. Воеводин, В. В. Слабунов

Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, Новочеркасск,
Российская Федерация

ФОРМИРОВАНИЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕРМИНА «СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ» ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ПРОЕКТИРОВАНИИ МЕЛИОРАТИВНЫХ ОБЪЕКТОВ

Целью исследований является анализ имеющих место в практике определений термина «система поддержки принятия решений» (СППР), апробация стандартизованного способа для формирования собственных определений СППР для применения при совершенствовании систем проектирования мелиоративных объектов. В статье использовались материалы работ российских и зарубежных ученых в области применения СППР, специализированные словари (мелиоративная отрасль) и актуальные базы документации в области стандартизации. В качестве методических подходов, применяемых при исследовании терминологического аппарата, использовались требования ГОСТ Р ИСО 704-2010, Р 50.1.075-2011, анализ, синтез, аналогия, логика. Труды российских и зарубежных ученых в области применения СППР, а точнее приведенные в них термины с соответствующими определениями, использовались как исходные данные для проведения дальнейшего исследования, документация в области стандартизации, а именно ГОСТ Р ИСО 704-2010 и Р 50.1.075-2011, является носителем методического подхода, остальная документация и информация специализированных словарей использовались в качестве носителей понятий для контроля правильности логических размышлений. В процессе работы установлены и апробированы механизмы формирования определений термина СППР. На примерах рассмотрены принципы изложения главного понятия и разграничивающих характеристик в определении. В результате исследований, проводимых в аспекте проектирования мелиоративных объектов, сформированы и предложены три определения термина СППР по принципу интеграции главного понятия и разграничивающих характеристик. Установлено, что при формулировании разграничивающих характеристик может по отдельности использоваться информация, носимая классификациями, формируемой архитектурой и используемыми ресурсами при разработке СППР. Использование определенных разграничивающих характеристик обусловлено стадией жизненного цикла СППР и присущими каждой стадии задачами.

Ключевые слова: система поддержки принятия решений, мелиорация, мелиоративный объект, проектирование, алгоритм, термин, определение, понятие.

O. V. Voevodin, V. V. Slabunov

Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems, Novocherkassk,
Russian Federation

FORMING THE DEFINITION OF A TERM “DECISION SUPPORT SYSTEM” FOR APPLICATION IN RECLAMATION OBJECTS DESIGN

The purpose of the research is to analyze the existing definitions of the term “decision support system” (DSS), to evaluate a standardized method for forming our own DSS defini-

tions for their application in improving the land reclamation objects design. The research papers of Russian and foreign scientists in the field of DSS application, the specialized dictionaries (in the field of reclamation industry) and actual databases of documentation in standardization were used. The requirements of GOST R ISO 704-2010, R 50.1.075-2011, analysis, synthesis, analogy, logic were used as the methodological approaches in the terminology study. The research papers of Russian and foreign scientists in the field of DSS application, or rather the terms with corresponding definitions were used as initial data for further research; documentation in the field of standardization, namely GOST R ISO 704-2010 and R 50.1.075-2011 is the agent of a methodical approach, the rest of the documentation and information from specialized dictionaries were used as agents of terms to control the correctness of logical reflections. In the process of work the mechanisms for determining the term DSS were defined and tested. The principles of presenting the main concept and delimiting characteristics in the definition are considered in examples. As a result of studies conducted in the aspect of land reclamation objects design, three definitions of the term DSS based on the principle of integration of the main concept and delimiting characteristics have been developed and proposed. It is found that while formulating delimiting characteristics, the information carried by classifications formed by the architecture and the used resources in the development of DSS can be used separately. The use of certain delimiting characteristics is caused by the DSS life cycle phase and the inherent tasks of each phase.

Key words: decision support system, land reclamation, reclamation object, design, algorithm, term, definition, concept.

Введение. В своем развитии агропромышленный комплекс любой страны претерпевает организационные (хозяйственно-экономические, социально-потребительские, имущественные), пространственно-временные, технические, технологические и другие изменения [1]. В создавшихся условиях одной из важнейших предпосылок создания конкурентоспособного сельхозпроизводства на юге России является восстановление и расширение площадей орошаемых черноземов [2], что повлечет за собой увеличение объемов проектных работ для реконструкции имеющихся и строительства новых мелиоративных систем. На протяжении многих лет одним из развивающихся средств решения задач различного плана, в т. ч. и организационного управления на разных стадиях жизненного цикла мелиоративных объектов, является система поддержки принятия решений (СППР), что подтверждается множественными публикациями специалистов в области мелиорации [3–7]. Развитие СППР может стать эффективным инструментом при решении задач проектирования в мелиорации.

Из множества вопросов и проблем, окружающих применение СППР в проектировании мелиоративных объектов, первоначально остановимся

на основополагающем определении в данном направлении деятельности. В связи с этим целью исследований является анализ имеющихся место в практике определений термина «система поддержки принятия решений», апробация стандартизированного способа формирования собственных определений СППР для применения при совершенствовании систем проектирования мелиоративных объектов. Анализ имеющихся в практике определений позволит создать терминологический каркас, который в свою очередь обеспечит понимание между разработчиками и пользователями СППР на различных стадиях жизненного цикла мелиоративных объектов, а также внесет понимание границ применения и функциональных возможностей разрабатываемой системы.

Материалы и методы. В статье использовались работы российских и зарубежных ученых в области применения СППР, в т. ч. в мелиоративной области, и актуальные базы документации в области стандартизации. В качестве методических подходов, применяемых при исследовании терминологического аппарата, использовались требования ГОСТ Р ИСО 704-2010¹, Р 50.1.075-2011², анализ, синтез, аналогия. Терминологическая часть документации по стандартизации и информация в специализированных (мелиорация) словарях использовались в качестве носителей понятий для контроля правильности логических размышлений.

Результаты и обсуждение. Начнем рассмотрение основных определений термина СППР, встречающихся в научной литературе. Несмотря на то, что СППР развиваются с 1970-х гг., а по некоторым данным с 50-х гг. прошлого века, и показали себя как эффективные системы, в Российской Федерации на данный момент стандартизированный понятийный аппарат отсутствует. Также, по утверждению В. Я. Трофимца [8], «...до сих пор

¹ ГОСТ Р ИСО 704-2010. Терминологическая работа. Принципы и методы. – Введ. 2011-09-01. – М.: Стандартинформ, 2012. – 52 с.

² Р 50.1.075-2011. Разработка стандартов на термины и определения. – Введ. 2012-03-01. – М.: Стандартинформ, 2012. – 20 с.

нет общепринятого определения данного понятия (о СППР). Неоднозначная трактовка термина «СППР» обусловлена, по всей видимости, тем обстоятельством, что разные исследователи акцентируют свое внимание на различных сторонах этих сложных систем».

Нельзя обойти вниманием тот факт, что начало СППР было положено за рубежом, что в свою очередь могло внести множество искажений или смысловых значений при переводе. В российской научной литературе встречается два англоязычных термина, эквивалентных СППР, – это Decision-Making Support System (DMSS) и Decision Support System (DSS) [9].

К тому же понятия СППР изменяются с течением времени, проходя свое эволюционное развитие с изменением круга решаемых задач, а также с изменением научного, технического и технологического потенциала. Так, в учебно-методическом пособии А. Л. Попова [10] приводится информация о преобразовании понятия СППР. В 1980-х гг. ряд авторов [11–13] DSS рассматривали как основанную на использовании моделей совокупность процедур по обработке данных и суждений, помогающих в принятии решений. К 2002 г., по Д. Пауэру [14], DSS-система – это интерактивная компьютерная система, предназначенная для помощи лицу, принимающему решения, в использовании данных, связей, документов, знаний и моделей с целью идентификации проблем, формирования решений.

А. М. Бершадский, А. С. Бождай, Е. М. Подмарькова [15] предполагают, что «СППР возникли как естественное развитие и обобщение информационных систем и систем управления базами данных». М. А. Кузнецов, А. А. Баргесян и др. [16, 17] рассматривают применимость СППР и утверждают, что «эти системы возможно применить практически во всех областях – интернет-технологии, промышленность, медицина, транспортные задачи».

В научной литературе имеется множество определений термина СППР. О. И. Ларичев, А. Б. Петровский [13] дают следующую трактовку:

«СППР представляет собой компьютерную автоматизированную систему, направленную на помощь людям, принимающим решение в сложных условиях для полного и объективного анализа предметной области».

Ю. Л. Леохин [18] пишет, что «система поддержки принятия решений – это компьютерная автоматизированная система, цель которой помочь людям в сборе и анализе информации о предметной области».

В. С. Соколов [19] представляет СППР как «вид компьютерных информационных систем, помогающих управляющему в принятии решений, при решении плохо структурированных задач посредством прямого диалога с машиной с использованием данных, знаний и математических моделей».

Ф. А. Акланов, Д. И. Ковалев и др. [20] ввели следующее определение: «СППР – это информационно-аналитическая система, представляющая собой комплекс математического, программного и информационного обеспечения и предназначенная для автоматизации процессов формирования, выбора и обоснования решений при управлении».

А. А. Стародубцев [21] дает следующее определение: СППР – компьютерная автоматизированная система, целью которой является помощь людям, принимающим решение в сложных условиях, для полного и объективного анализа предметной деятельности.

Н. П. Сидорова и Е. Д. Штрафина [22] приводят следующее понятие СППР: «Они представляют собой компьютерную систему, которая обеспечивает информационную поддержку принятия решения на основе сбора, обобщения и анализа большого количества информации».

Л. И. Малявкина, Э. М. Исмаилов [23] предполагают, что «для СППР существует множество определений, и все они будут правильны, поскольку системам подобного качества очень сложно дать одно исчерпывающее определение».

На наш взгляд, заключениям Л. И. Малявкиной, Э. М. Исмаилова можно дать двоякую оценку. Если приведенные определения сформирова-

ны для конкретной ситуации, преследующей достижение заданной цели с определенной точки зрения автора, и расценивать их как условные определения или специализированные понятия (по ГОСТ Р ИСО 704-2010), то в первом приближении можно согласиться, что они правильны. Однако если учитывать требования к определениям, указанные в рекомендациях Р 50.1.075-2011 «Разработка стандартов на термины и определения», то с точки зрения стандартизации терминологических статей, пожалуй, ни одно из приведенных выше определений не сможет претендовать на правильность, так как, согласно Р 50.1.075-2011, «основной вид определения в терминологических стандартах – это явное определение через указание ближайшего родового понятия и видовых отличительных признаков. Наряду с определением через указание ближайшего родового понятия и видовых отличительных признаков существует и определение понятия части целого, при котором следует указывать, частью какого целого оно является». Рекомендациями (Р 50.1.075-2011) также к определениям предъявляются 10 основных требований, которые должны учитываться при разработке стандартизированного определения. На наш взгляд, только стандартизированное определение может нести исчерпывающую формулировку СППР.

С учетом вышеотмеченного перед нами возникает очередной вопрос: каким должно быть определение СППР для использования при решении задач в узком направлении, т. е. в нашем случае при разработке СППР для применения в проектировании мелиоративных объектов? Стандартизированное определение СППР, по всей видимости, представляет собой оптимально краткое понятие, отражающее принадлежность к «какой-то» вышестоящей системе с уточнением отличий от других «каких-то» равнозначных систем, что является ценным при рассмотрении СППР в глобальном масштабе. В нашей ситуации видится необходимость при формулировании определения СППР придерживаться принципов придания определению смысловой нагрузки для достижения заданной цели в конкретной ситуации.

Нельзя обойти вниманием тот просматривающийся факт, что при формировании определения СППР (в нашем конкретном случае) на него будет оказывать весомое влияние поставленная цель создания СППР, реализуемая через комплекс задач. В свою очередь, решение задач сопряжено с архитектурой системы и принадлежностью системы к определенным элементам классификаций, описывающих систему. То есть для каждого случая, принадлежащего к определенному варианту компоновки архитектуры системы, а также учитывающего принадлежность к одному из элементов классификации, будет формироваться свое определение СППР. Важно сказать, что определение, сформированное по приведенному принципу, может использоваться только в рамках зеркальных (имеющих одинаковую архитектуру и принадлежность к элементам классификаций) работ и его заимствование или применение для отличающихся работ будет некорректным. В данном случае архитектура системы и принадлежность СППР к элементам классификаций будет определять видовое отличие (разные характеристики) одной СППР от другой.

Нельзя упустить из виду то, что, согласно ГОСТ Р ИСО 704-2010, «сущностные определения прежде всего должны включать главные понятия, а уже затем разграничивающие характеристики. Главное понятие помещает рассматриваемое понятие в надлежащий контекст системы понятий».

Теперь произведем сбор исходных данных для формулировки главного понятия в определении СППР. В представленных выше определениях [10, 13, 14, 18–22] главными понятиями являются интерактивная компьютерная система, компьютерная автоматизированная система, вид компьютерных информационных систем, информационно-аналитическая система, компьютерная система. Большинство авторов относят СППР к компьютерным системам с последующими уточнениями: интерактивная, автоматизированная, информационная.

Согласно «Конвенции о преступности в сфере компьютерной ин-

формации» [24], «компьютерная система означает любое устройство или группу взаимосвязанных или смежных устройств, одно или более из которых, действуя в соответствии с программой, осуществляет автоматизированную обработку данных...». Сразу после прочтения приведенного определения одно из уточнений, а это «автоматизированная», удалено из рассмотрения, поскольку не представляется пример неавтоматизированной компьютерной системы, тем более что понятие должно быть по возможности кратким, а приведенное слово, на наш взгляд, присуще всем компьютерным системам, в связи с чем не выделяет отличительные особенности.

Анализ определения термина «компьютерная система» показывает, что СППР должна представлять собой какое-то устройство. Так ли это? Может быть, определение неправильное? Воспользуемся стандартизированным определением; согласно ГОСТ 33707-2016 (ISO/IEC 2382:2015)³, «компьютерная система – совокупность аппаратных средств, управляемых программным обеспечением (операционной системой) как единый модуль. Компьютерная система может также предоставлять общие услуги, такие как управление доступом, взаимодействие процессоров и графический интерфейс пользователя». Второе определение термина «компьютерная система» подтверждает первое и, более того, уточняет, что программным обеспечением необходимо считать операционную систему. В век всеобщей компьютеризации большинству пользователей становится понятно, что такая система сама по себе не сможет произвести поддержку принятия решений. Может быть, стоит рассматривать термин «компьютерная система» совместно с уточнениями «интерактивная» и «информационная» и тогда появится иной смысл? Согласно ГОСТ Р ИСО 9241-210-2016⁴, «интерактивная система – система компонентов аппаратного и программного обес-

³ ГОСТ 33707-2016 (ISO/IEC 2382:2015). Информационные технологии (ИТ). Словарь. – Введ. 2017-09-01. – М.: Стандартинформ, 2016. – 206 с.

⁴ ГОСТ Р ИСО 9241-210-2016. Эргономика взаимодействия человек-система. Ч. 210. Человеко-ориентированное проектирование интерактивных систем. – Введ. 2017-12-01. – М.: Стандартинформ, 2016. – 31 с.

печения, которая получает информацию, вводимую пользователем, и передает ему свой ответ, помогая в работе или выполнении задачи. Примечание – В некоторых случаях интерактивная система включает упаковку, брендинг, документацию пользователя, оперативную помощь, поддержку и обучение». Согласно ГОСТ Р 50922-2006⁵, «информационная система – совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств».

По нашему мнению, приведенные определения интерактивной и информационной систем куда полней описывают группу элементов системы, к числу которых можно отнести СППР. Более того, можно использовать комбинацию данных систем, так как интерактивная система дает возможность контакта человека с техническим средством, а информационная система имеет базы данных и механизм их обработки. Непонятен тот факт, что ряд авторов [10, 13, 14, 18, 19, 21, 22] в своих работах выделяют принадлежность СППР именно к компьютерным системам. Кроме того, зачем использовать словосочетания «интерактивная компьютерная система» и «информационная компьютерная система», если интерактивная и информационная системы, согласно определениям, включают в себя компьютерную систему в виде аппаратного обеспечения и технических средств. Возможно, данные словосочетания указывают, что аппаратное обеспечение и технические средства должны быть выполнены в виде компьютерных систем.

Правильно ли мы поступим, если в качестве главного понятия термина СППР примем, например, «интерактивную информационную систему», либо в данном случае метод аналогий не действует или нами управляют стереотипы принятия решения на основе представленных в статье определений термина СППР? Поскольку СППР является системой, а, со-

⁵ ГОСТ Р 50922-2006. Защита информации. Основные термины и определения. – Введ. 2008-02-01. – М.: Стандартинформ, 2006. – 8 с.

гласно ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010-2015⁶, «система – комбинация взаимодействующих элементов, организованных для достижения одной или нескольких поставленных целей», необходимо рассмотреть, какие элементы входят в СППР, а также какой из этих элементов является более весомым.

Рассмотрим следующие за «системой» слова, это «поддержка» и «принятие решения». Согласно ГОСТ Р 27.203-2012⁷, «поддержка – совокупность ресурсов, требующихся для работы и обслуживания систем или продуктов на стадии их эксплуатации, включая все аспекты программных и технических средств и полное знание их конструкции». Поскольку для термина «принятие решения» не удалось найти стандартизированное определение, воспользуемся информацией, представленной Mental Skills [25]: «Принятие решения – это выбор лучшего варианта из двух и более возможных с помощью определенных правил». Уточним понимание термина «принятие решения», рассмотрев научные статьи О. В. Балашова, Т. В. Якубова и др. [26, 27], в которых говорится в одном случае, что принятие решения производится с применением метода, основанного на способах математического представления нечеткости в моделях теории нечетких множеств, теории субъективной вероятности, теории полезности и теории возможностей, в другом – с помощью математического аппарата. На наш взгляд, в рассматриваемой области это практически одно и то же.

В результате можно сказать, что СППР включает в себя два элемента – «ресурс» и «метод или математический аппарат», также к системе можно «приплюсовать» человека или лицо, принимающее решение. Какой из представленных элементов можно считать главным, без которого система существовать не сможет? Предполагаем, что таким элементом явля-

⁶ ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010-2015. Информационные технологии (ИТ). Системная и программная инженерия. Требования и оценка качества систем и программного обеспечения (SQaRE). Модели качества систем и программных продуктов. – Введ. 2016-06-01. – М.: Стандартинформ, 2015. – 30 с.

⁷ ГОСТ Р 27.203-2012. Надежность в технике (ССНТ). Управление устареванием. – Введ. 2013-04-01. – М.: Стандартинформ, 2013. – 29 с.

ется «метод или математический аппарат». Обоснуем на нескольких примерах, почему нами был сделан такой выбор. Напомним, что сейчас рассматривается главное понятие (родовая принадлежность) термина СППР, поэтому считать СППР человеком не будем, в связи с чем остаются два элемента системы. Учитывая тот факт, что развитие СППР берет свое начало с 50-х гг. прошлого века, можно представить, какие ресурсы были задействованы в те времена. То есть в качестве ресурсов для решения задачи СППР не обязательно использование современной цифровой техники, а условно достаточно бумаги, карандаша и счетов. В связи с этим считаем, что СППР не сможет существовать без «метода или математического аппарата». В итоге в качестве главного понятия необходимо использовать «метод или математический аппарат».

В свою очередь, сегодня никто не собирается для решения задач СППР использовать ресурсы середины прошлого века, в связи с чем будет задействована компьютерная техника, поэтому считаем, что более правильно применить в качестве главного понятия не «метод или математический аппарат», а «алгоритм», т. е. промежуточное звено между методом и программой. Тем более что определение по терминологическому словарю [28]: «Алгоритм – точное предписание (наставление или методика) последовательности действий, позволяющих достигнуть поставленной цели (т. е. конечного результата)», – созвучно по смыслу с термином «принятие решения».

Теперь необходимо сформулировать в определении СППР разграничивающие характеристики (видовые отличительные признаки), которые позволят выделить из множества возможных вариантов реализации «алгоритма» тот искомый, отличающийся от других вариантов. Помимо разграничивающих характеристик, сформированных на основе классификаций и архитектуры СППР, на наш взгляд, возможно использовать и характеристики используемого ресурса. В данном случае, согласно терминологиче-

скому словарю [29], «Ресурсы – Средства, запасы, возможности, которые могут быть использованы или используются для достижения определенной цели» (или от французского *ressource* – «вспомогательное средство»). К тому же мы полагаем, что характеристики классификации, архитектуры СППР и используемого ресурса являются производными от одного и того же, поэтому их использовать необходимо по отдельности. Для понимания того, что в итоге должно получиться, приведем определение «характеристика», которое, согласно терминологическому словарю [28], раскрывает следующий смысл: «Характеристика – текстовое или символическое описание отличительных особенностей, качеств или черт процессов, явлений, объектов». Проверим выдвинутую гипотезу, сформировав определения для термина СППР.

Но для начала сформулируем основные задачи, стоящие перед созданием, и условия использования СППР для применения в проектировании мелиоративных объектов, чтобы иметь привязку определений к определенной обстановке. В мелиоративной отрасли для целей проектирования в большом количестве разработаны типовые проекты сооружений, являющиеся элементами мелиоративных систем, к тому же данные проекты апробированы в многолетней практике использования, что не вызывает сомнения в необходимости их применения. Применение массива типовой проектной документации вызывает определенные трудности при их выборе для конкретных условий применения, что и вызывает необходимость использования СППР. СППР в результате не должна быть в виде обособленного программного продукта, а иметь интеграцию с современными системами автоматизированного проектирования (САПР), в частности разработанных на основе BIM-технологий (информационное моделирование), что позволяет СППР делать выбор, используя информационные модели элементов мелиоративных объектов (систем). Современные САПР на основе BIM-технологий имеют возможности одновременного использования

программы несколькими пользователями, что должно использоваться и для применения СППР. На данном этапе разработки СППР не предусматривается использование элементов искусственного интеллекта. СППР должна делать выбор оптимального варианта из всех имеющихся.

Для СППР отсутствуют общепринятые классификации, разные авторы приводят различные классификации, поэтому возьмем несколько из них, от которых будем отталкиваться, и найдем их место в определении. Так, П. Хеттеншвилер [30] на уровне пользователя подразделяет СППР на пассивные, активные и кооперативные, а Д. Пауэр [31] различает на техническом уровне СППР многопользовательскую и настольную. Выбирая из классификаций по одному из элементов: «активная» и «многопользовательская», попробуем сформулировать определение. СППР – алгоритм, предусматривающий активную форму принятия решения, реализованный на многопользовательской компьютерной системе. При замене исходного слова «многопользовательская» словом «настольная» получится другой вариант определения СППР, позволяющий установить различие между реализациями СППР.

Влияние на формулировку определения, ее архитектуры и используемого ресурса СППР, на наш взгляд, должно оказываться через перечисление структурных элементов, к тому же, по мнению В. П. Заболотского и др. [32], «наиболее содержательными характеристиками системы являются строение и поведение... Строение системы определяется составом элементов и организацией системы... Состав элементов характеризует количество и качественное различие элементов». Считаем, что различие между архитектурой СППР и используемыми ресурсами заключается в том, что архитектуру можно отнести к виртуальным объектам, а используемый ресурс к материальным.

Далее рассмотрим, как архитектура СППР влияет на формирование определения СППР. По мнению Л. И. Малявкиной и Э. М. Исмаилова [18],

стандартно в СППР выделяют три компонента: базу данных, базу моделей, программную подсистему. А В. Я. Трофимец [3] добавляет еще один – это база знаний. В результате СППР – алгоритм, реализованный с применением базы данных, базы моделей и программной подсистемы. Включая в приведенное определение «базу знаний», получим принципиально другую СППР, которая относится к интеллектуальным, но перед нами такая задача пока не стоит.

При формулировке определения по принципу используемого ресурса СППР – алгоритм, реализованный с помощью специализированного программного обеспечения, компьютерной техники и сети, результат которого передан лицам, принимающим решения.

Выводы

1 В результате исследований, проводимых в аспекте проектирования мелиоративных объектов, сформированы и предложены три определения термина СППР по принципу интеграции главного понятия и разграничивающих характеристик.

2 Установлено, что при формулировании разграничивающих характеристик может по отдельности использоваться информация, носимая классификациями, формируемой архитектурой и используемыми ресурсами при разработке СППР. Использование определенных разграничивающих характеристик обусловлено стадией жизненного цикла СППР и присущими каждой стадии задачами.

3 Для разграничивающих характеристик, сформированных на основе классификаций, определение термина СППР имеет следующий вид: СППР – алгоритм, предусматривающий активную форму принятия решения, реализованный на многопользовательской компьютерной системе.

4 Для разграничивающих характеристик, сформированных на основе архитектуры, определение термина СППР имеет следующий вид: СППР – алгоритм, реализованный с применением базы данных, базы моделей и программной подсистемы.

5 Для разграничивающих характеристик, сформированных на основе используемого ресурса, определение термина СППР имеет следующий вид: СППР – алгоритм, реализованный с помощью специализированного программного обеспечения, компьютерной техники и сети, результат которого передан лицам, принимающим решения.

Список использованных источников

1 Щедрин, В. Н. Концептуальное обоснование разработки стратегии научно-технического обеспечения развития мелиорации земель в России / В. Н. Щедрин, Г. Т. Балакай, С. М. Васильев // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации [Электронный ресурс]. – 2016. – № 4(24). – С. 1–21. – Режим доступа: http://rosniipm-sm.ru/dl_files/udb_files/udb13-rec441-field6.pdf.

2 Щедрин, В. Н. Теория и практика альтернативных видов орошения черноземов юга Европейской территории России: монография / В. Н. Щедрин, С. М. Васильев. – Новочеркасск: Лик, 2011. – 435 с.

3 Оросительные системы России от поколения к поколению. В 2 ч. Ч. 1 / В. Н. Щедрин, А. В. Колганов, С. М. Васильев, А. А. Чураев. – Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2013. – 395 с.

4 Бородычев, В. В. Информационная технология поддержки принятия решений при эксплуатации гидромелиоративных систем / В. В. Бородычев, А. Ф. Рогачев, Д. А. Рогачев // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2010. – № 5. – С. 24–26.

5 Юрченко, И. Ф. Системы поддержки принятия решений как фактор повышения эффективности управления мелиорацией (обзор) / И. Ф. Юрченко // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации [Электронный ресурс]. – 2017. – № 2(26). – С. 195–209. – Режим доступа: http://rosniipm-sm.ru/dl_files/udb_files/udb13-rec490-field6.pdf.

6 Мелихова, Е. В. Разработка системы поддержки принятия решений при выборе режима орошения сельскохозяйственных культур / Е. В. Мелихова, А. Г. Гагарин // Актуальные направления научных исследований в АПК: от теории к практике: сб. тр. по материалам Нац. науч.-практ. конф., 10 нояб. 2017 г. / Волгогр. гос. аграр. ун-т. – Волгоград, 2017. – С. 181–187.

7 Ахмедов, А. Д. Использование структурно-функциональной схемы системы поддержки принятия решений (СППР) «Комплекс» для решения мелиоративных задач / А. Д. Ахмедов // Строительство и природообустройство: сб. науч. тр. – Благовещенск, 2014. – С. 105–109.

8 Трофимец, В. Я. Автоматизированные системы поддержки принятия решений в области военно-экономического анализа и экспертиз / В. Я. Трофимец // Вооружение и экономика. – 2009. – № 3(7). – С. 111–114.

9 Литвак, Б. Г. Экспертные технологии в управлении: учеб. пособие / Б. Г. Литвак. – М.: Дело, 2004. – 400 с.

10 Попов, А. Л. Системы поддержки принятия решений: учеб.-метод. пособие / А. Л. Попов. – Екатеринбург: Урал. гос. ун-т, 2008. – 80 с.

11 Little, J. D. C. Models and Managers: The Concept of a Decision Calculus / J. D. C. Little // Management Science. – 1970. – Vol. 16, № 8. – P. 1841–1853.

12 Decision Support Systems: Issues and Challenges / ed. by G. Fick, R. H. Sprague. – Oxford: Pergamon Press, 1980. – 189 p.

13 Ларичев, О. И. Системы поддержки принятия решений. Современное состояние и перспективы их развития / О. И. Ларичев, А. В. Петровский // Итоги науки и тех-

ники. Серия: Техническая кибернетика. – М.: ВИНТИ, 1987. – Т. 21. – С. 131–164.

14 Power, D. J. Decision Support Systems: Concepts and Resources for Managers / D. J. Power. – Quorum Books, Greenwood Publishing, 2002. – 272 p.

15 Бершадский, А. М. Методика поддержки принятия решений для реструктуризации административно-территориального деления / А. М. Бершадский, А. С. Бождай, Е. М. Подмарькова // Открытое образование. – 2012. – № 2. – С. 26–28.

16 Кузнецов, М. А. Современная классификация систем поддержки принятия решений / М. А. Кузнецов, С. С. Пономарёв // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. – 2009. – № 3. – С. 52–58.

17 Методы и модели анализа данных: OLAP и Data Mining / А. А. Баргесян [и др.]. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 336 с.

18 Леохин, Ю. Л. Архитектура современных систем управления корпоративными сетями / Ю. Л. Леохин // Качество. Инновации. Образование. – 2009. – № 2. – С. 54–63.

19 Соколов, В. С. Система поддержки принятия решения (СППР) в банковском деле / В. С. Соколов // Наука и образование сегодня. – 2015. – № 1. – С. 40–43.

20 Моделью-алгоритмическое обеспечение поддержки принятия решений в информационных системах управления / Ф. А. Акланов, Д. И. Ковалев, Е. В. Туева, П. В. Зеленков, К. К. Першакова // Вестник СибГАУ. – 2014. – № 3(55). – С. 10–15.

21 Стародубцев, А. А. Система поддержки принятия решений / А. А. Стародубцев // Актуальные проблемы авиации и космонавтики: материалы XII Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. Дню космонавтики, г. Красноярск, 10–15 апр. 2016 г. / Сиб. гос. ун-т науки и технологий им. акад. М. Ф. Решетнева. – Красноярск, 2016. – Т. 2, № 12. – С. 99–101.

22 Сидорова, Н. П. Информационные системы поддержки принятия решений на основе OLAP-систем / Н. П. Сидорова, Е. Д. Штрафина // Современные информационные технологии: сб. тр. по материалам II межвуз. науч.-техн. конф. / под общ. науч. ред. В. М. Артюшенко. – М.: Науч. консультант, 2016. – С. 23–28.

23 Малявкина, Л. И. Системы поддержки принятия решений как составляющая эффективного управления предприятием / Л. И. Малявкина, Э. М. Исмаилов // Научные записки ОрелГИЭТ. – 2016. – № 5(17). – С. 56–61.

24 Конвенции о преступности в сфере компьютерной информации: ETS № 185 (Будапешт, 23 ноября 2001 г.). – Режим доступа: <http://alppp.ru/law/pravosudie/46/konvencija-o-prestupnosti-v-sfere-kompyuternoj-informacii---185-rus--angl-.html>, 2018.

25 Карымова, А. Принятие решений: этапы, методы, ошибки [Электронный ресурс] / А. Карымова. – Режим доступа: <http://mental-skills.ru/synopses/73165.html>, 2018.

26 Балашов, О. В. Способы формализации задачи принятия решений для проектирования систем поддержки принятия решений / О. В. Балашов, Д. С. Букачев, Н. В. Кондратова // Международный журнал информационных технологий и энергоэффективности. – 2018. – Т. 3, № 1(7). – С. 25–34.

27 Якубов, Т. В. Принятие управленческих решений в инвестиционной сфере в условиях неопределенности и обзор методов их решения / Т. В. Якубов, А. Т. Ахмадов // Проблемы теории и практики управления развитием социально-экономических систем: сб. материалов XIV Всерос. науч.-практ. конф., 18–19 мая 2017 г. – Махачкала: ДГТУ, 2017. – С. 370–375.

28 Колганов, А. В. Словарь-справочник гидротехника-мелиоратора: терминологический словарь. В 2 ч. Ч. 1 (А – Н) / А. В. Колганов, В. Н. Шкура, В. Н. Щедрин; под ред. В. Н. Щедрина. – Новочеркасск: РосНИИПМ, 2014. – 422 с.

29 Шкура, В. Н. Природообустройство: терминологический словарь. / В. Н. Шкура. – 2-е изд., перераб. и доп. – Ростов н/Д.: Книга, 2010. – 768 с.

30 Haettenschwiler, P. Neues anwenderfreundliches Konzept der Entscheidungsunterstützung / P. Haettenschwiler // Gutes Entscheiden in Wirtschaft, Politik und Gesellschaft. – Zurich: Hochschulverlag AG, 1999. – S. 189–208.

31 Power, D. J. What is a DSS? / D. J. Power // The On-Line Executive Journal for Data-Intensive Decision Support. – 1997. – Vol. 1, № 3. – P. 189–208.

32 Заболотский, В. П. Математические модели в управлении: учеб. пособие / В. П. Заболотский, А. А. Оводенко, А. Г. Степанов; СПбГУАП. – СПб., 2001. – 196 с.

References

1 Shchedrin V.N., Balakai G.T., Vasil'ev S.M., 2016. *Kontseptual'noe obosnovanie razrabotki strategii nauchno-tekhnicheskogo obespecheniya razvitiya melioratsii zemel' v Rossii* [Conceptual justification for the development of the strategy of scientific and technical support for land reclamation development in Russia]. *Nauchnyy Zhurnal Rossiyskogo NII Problem Melioratsii* [Scientific Journal of Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems], no. 4(24), pp. 1-21, available: http://rosniipm-sm.ru/dl_files/udb_files/udb13-rec441-field6.pdf. (In Russian).

2 Shchedrin V.N., Vasil'ev S.M., 2011. *Teoriya i praktika al'ternativnykh vidov orosheniya chernozemov yuga Evropeyskoy territorii Rossii: monografiya* [Theory and Practice of Alternative Types of Irrigation of Chernozem in the South of the European Part of Russia: monograph]. Novochoerkassk, Lick Publ., 435 p. (In Russian).

3 Shchedrin V.N., Kolganov A.V., Vasiliev S.M., Churaev A.A., 2013. *Orositel'nye sistemy Rossii ot pokoleniya k pokoleniyu* [Irrigation Systems of Russia from Generation to Generation. In 2 parts. Part 1]. Novochoerkassk, YURSTU (NPI), 395 p. (In Russian).

4 Borodychev V.V., Rogachev A.F., Rogachev D.A., 2010. *Informatsionnaya tekhnologiya podderzhki prinyatiya resheniy pri ekspluatatsii gidromeliorativnykh sistem* [Information technology of decision support in irrigation and drainage systems operation]. *Vestnik Rossiyskoy sel'skokhozyaystvennoy nauki* [Bull. of Russian Agricultural Science], no. 5, pp. 24-26. (In Russian).

5 Yurchenko I.F., 2017. *Sistemy podderzhki prinyatiya resheniy kak faktor povyshe-niya effektivnosti upravleniya melioratsiey (obzor)* [Decision support systems as a factor of increasing the effectiveness of irrigation management (review)]. *Nauchnyy Zhurnal Rossiyskogo NII Problem Melioratsii* [Scientific Journal of Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems], no. 2(26), pp. 195-209, available: http://rosniipm-sm.ru/dl_files/udb_files/udb13-rec490-field6.pdf. (In Russian).

6 Melikhova E.V., Gagarin A.G., 2017. *Razrabotka sistemy podderzhki prinyatiya resheniy pri vybore rezhima orosheniya sel'skokhozyaystvennykh kul'tur* [Development of decision support system for the choice of irrigation regime for agricultural crops]. *Aktual'nye napravleniya nauchnykh issledovaniy v APK: ot teorii k praktike: sbornik trudov po materialam Natsionalnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Actual Directions of Scientific Research in Agribusiness: from Theory to Practice: Coll. of Papers on Proceed. of National Scientific-Practical Conference]. Volgograd, Volgograd State Agrarian University Publ., pp. 181-187. (In Russian).

7 Akhmedov A.D., 2014. *Ispol'zovanie strukturno-funktsional'noy skhemy sistemy podderzhki prinyatiya resheniy (SPPR) «Kompleks» dlya resheniya meliorativnykh zadach* [Use of the structural-functional scheme of the Decision Support System (DSS) “Complex” for solving reclamation problems]. *Stroitelstvo i prirodoobustroystvo: sbornik nauchnykh trudov* [Construction and Environmental Engineering: Coll. of Research Papers]. Blagoveshchensk, pp. 105-109. (In Russian).

8 Trofimets V.Ya., 2009. *Avtomatizirovannyye sistemy podderzhki prinyatiya resheniy v oblasti voenno-ekonomicheskogo analiza i ekspertiz.* [Automated decision support systems in the field of military economic analysis and expertise]. *Vooruzhenie i ekonomika* [Armament and Economics], no. 3(7), pp. 111-114. (In Russian).

9 Litvak B.G., 2004. *Ekspertnyye tekhnologii v upravlenii: ucheb. posobie* [Expert Technologies in Management: textbook]. Moscow, Delo Publ., 400 p. (In Russian).

10 Popov A.L., 2008. *Sistemy podderzhki prinyatiya resheniy: ucheb.-metod. posobie* [Decision Support Systems: study guide]. Ekaterinburg, Ural State University Publ., 80 p. (In Russian).

11 Little J.D.C., 1970. Models and Managers: The Concept of Decision Calculus. *Management Science*, vol. 16, no. 8, pp. 1841-1853. (In English).

12 Fick G., Sprague R.H., 1980. *Decision Support Systems: Issues and Challenges*. Oxford: Pergamon Press, 189 p. (In English).

13 Larichev O.I., Petrovsky A.V., 1987. *Sistemy podderzhki prinyatiya resheniy. Sovremennoe sostoyanie i perspektivy ikh razvitiya* [Decision support systems. The current state and prospects for their development]. *Itogi nauki i tekhniki. Tekhnicheskaya kibernetika* [Science and Engineering Results. Series: Technical Cybernetics], vol. 21. Moscow, VINITI, pp. 131-164. (In Russian).

14 Power D.J., 2002. *Decision Support Systems: Concepts and Resources for Managers*. Quorum Books, Greenwood Publ., 272 p. (In English).

15 Bershadskiy A.M., Bozhdaï A.S., Podmar'kova E.M., 2012. *Metodika podderzhki prinyatiya resheniy dlya restrukturizatsii administrativno-territorial'nogo deleniya* [Method of supporting decision-making for the restructuring administrative-territorial division]. *Otkrytoe obrazovanie* [Open Education], no. 2, pp. 26-28. (In Russian).

16 Kuznetsov M.A., Ponomarev S.S., 2009. *Sovremennaya klassifikatsiya sistem podderzhki prinyatiya resheniy* [Modern classification of decision support systems]. *Prikaspiyskiy zhurnal: upravlenie i vysokie tekhnologii* [Prikaspiyskiy Journal: Management and High Technologies], no. 3, pp. 52-58. (In Russian).

17 Bargesyan A.A. [and others], 2004. *Metody i modeli analiza dannykh: OLAP i Data Mining* [Methods and Models of Data Analysis: OLAP and Data Mining]. St. Petersburg, BHV-Petersburg Publ., 336 p. (In Russian).

18 Leokhin Yu.L., 2009. *Arkhitektura sovremennykh sistem upravleniya korporativnymi setyami* [Architecture of modern corporate network management systems]. *Kachestvo. Innovatsii. Obrazovanie* [Quality. Innovation. Education], no. 2, pp. 54-63. (In Russian).

19 Sokolov V.S., 2015. *Sistema podderzhki prinyatiya resheniya (SPPR) v bankovskom dele* [Decision support system (DSS) in banking]. *Nauka i obrazovaniye segodnya* [Science and Education Today], no. 1, pp. 40-43. (In Russian).

20 Aklanov F.A., Kovalev D.I., Tueva E.V., Zelenkov P.V., Pershakova K.K., 2014. *Model'no-algoritmicheskoe obespechenie podderzhki prinyatiya resheniy v informatsionnykh sistemakh upravleniya* [Model-algorithmic software decision support in control information systems]. *Vestnik SibGAU* [Vestnik of Siberian State Aerospace University], no. 3(55), pp. 10-15. (In Russian).

21 Starodubtsev A.A., 2016. *Sistema podderzhki prinyatiya resheniy* [A decision support system]. *Aktual'nye problemy aviatsii i kosmonavтики: materialy XII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy Dnyu kosmonavтики, Krasnoyarsk* [Actual Problems of Aviation and Astronautics. Proceed. XII International Scientific-Practical Conference Dedicated to Day of Cosmonautics]. Siberian State University of Science and Technology named after academician M. F. Reshetnev. Krasnoyarsk, vol. 2, no. 12, pp. 99-101. (In Russian).

22 Sidorova N.P., Shtrafin E.D., 2016. *Informatsionnye sistemy podderzhki prinyatiya resheniy na osnove OLAP-sistem* [Information decision support systems on the basis of OLAP-systems]. *Sovremennye informatsionnye tekhnologii: sbornik trudov po materialam II mezhvuzovskoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii pod nauchnoy redaktsiey V. M. Artyushenko* [Modern Information Technologies: Coll. of Papers on Proceed. of II International University Scientific-Technical Conference]. Moscow, Scientific Consultant Publ., pp. 23-28. (In Russian).

23 Malyavkina L.I., Ismailov E.M., 2016. *Sistemy podderzhki prinyatiya resheniy kak*

sostavlyayushchaya effektivnogo upravleniya predpriyatiem [Decision support systems as a component of effective enterprise management]. *Nauchnye zapiski OrelGIET* [Proceed. of Orel GIET], no. 5(17), pp. 56-61. (In Russian).

24 ETS no. 185. Convention on Cybercrime in the Field of Computer Information (Budapest, November 23, 2001), available: <http://alppp.ru/law/pravosudie/46/kon-vencija-o-prestupnosti-v-sfere-kompyuternoj-informacii---185-rus--angl-.html>, 2018. (In Russian).

25 Karymova A., 2018. *Prinyatie resheniy: etapy, metody, oshibki* [Decision Support: Stages, Methods, Errors], available: <http://mental-skills.ru/synopses/73165.html>. (In Russian).

26 Balashov O.V., Bukachev D.S., Kondratova N.V., 2018. *Sposoby formalizatsii zadachi prinyatiya resheniy dlya proektirovaniya sistem podderzhki prinyatiya resheniy* [Methods of formalizing the problem of decision-making for designing decision support systems]. *Mezhdunarodnyy zhurnal informatsionnykh tekhnologiy i energoeffektivnosti* [International Journal of Information Technologies and Energy Efficiency], vol. 3, no. 1(7), pp. 25-34. (In Russian).

27 Yakubov T.V., Akhmadov A.T., 2017. *Prinyatie upravlencheskikh resheniy v investitsionnoy sfere v usloviyakh neopredelennosti i obzor metodov ikh resheniy* [Management decision-making in investment sphere under uncertainty and a review of methods for their solution]. *Problemy teorii i praktiki upravleniya razvitiem sotsialno-ekonomicheskikh sistem: sbornik materialov XIV Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Problems of Theory and Practice of Managing the Development of Socio-Economic Systems: Proceed. XIV All-Russian Scientific-Practical Conference]. Makhachkala, DGTU Publ., pp. 370-375. (In Russian).

28 Kolganova A.V., Shkura V.N., Shchedrin V.N., 2014. *Slovar'-spravochnik gidrotekhnika-melioratora: terminol. slov. V 2 ch. Ch. 1 (A – N)* [Glossary of Hydrotechnical Reclamation: Terminology. In 2 parts. Part 1 (A – H)]. Novochoerkassk, RosNIIPM, 422 p. (In Russian).

29 Shkura V.N., 2010. *Prirodoobustroystvo: terminologicheskii slovar'* [Nature Engineering: Terminology]. 2nd ed., add. Rostov n/Don, Kniga Publ., 768 p. (In Russian).

30 Haettenschwiler P., 1999. Neues anwenderfreundliches Konzept der Entscheidungsunterstützung. Gutes Entscheiden in Wirtschaft, Politik und Gesellschaft. Zurich, Hochschulverlag AG, pp. 189-208. (In German).

31 Power D. J., 1997. What is a DSS? The On-Line Executive Journal for Data-Intensive Decision Support, vol. 1, no. 3, pp. 189-208. (In English).

32 Zabolotskiy V.P., Ovodenko A.A., Stepanov A.G., 2001. *Matematicheskie modeli v upravlenii: ucheb. posobie* [Mathematical Models in Control: Textbook]. St. Petersburg, SPbGUAP Publ., 196 p. (In Russian).

Воеводин Олег Владимирович

Ученая степень: кандидат сельскохозяйственных наук

Должность: ведущий научный сотрудник

Место работы: федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации»

Адрес организации: Баклановский пр-т, 190, г. Новочеркасск, Ростовская область, Российская Федерация, 346421

E-mail: rosniipm@yandex.ru

Voevodin Oleg Vladimirovich

Degree: Candidate of Agricultural Sciences

Position: Leading Researcher

Affiliation: Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems

Affiliation address: Baklanovsky ave., 190, Novochoerkassk, Rostov region, Russian Federation, 346421

E-mail: rosniipm@yandex.ru

Слабунов Владимир Викторович

Ученая степень: кандидат технических наук

Должность: ведущий научный сотрудник

Место работы: федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации»

Адрес организации: Баклановский пр-т, 190, г. Новочеркасск, Ростовская область, Российская Федерация, 346421

E-mail: rosniipm@yandex.ru

Slabunov Vladimir Viktorovich

Degree: Candidate of Technical Sciences

Position: Leading Researcher

Affiliation: Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems

Affiliation address: Baklanovsky ave., 190, Novocherkassk, Rostov region, Russian Federation, 346421

E-mail: rosniipm@yandex.ru