

УДК 005.53:625.76.042.2

## ПРОЦЕСС РАЗРАБОТКИ И ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ЗИМНЕМУ СОДЕРЖАНИЮ ДОРОГ

Григорьева Татьяна Евгеньевна<sup>1</sup>,  
tanya\_grig\_1991@mail.ru

Дегтярева Наталия Алексеевна<sup>2</sup>,  
zxasqw@scalpnet.ru

<sup>1</sup> Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники,  
Россия, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 40.

<sup>2</sup> Томский филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы  
при Президенте Российской Федерации,  
Россия, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 99.

**Григорьева Татьяна Евгеньевна**, аспирант кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники.

**Дегтярева Наталия Алексеевна**, кандидат исторических наук, заведующая кафедрой государственного и муниципального управления Томского филиала Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации.

*Объектом исследования являются процессы зимнего содержания дорог. Актуальность работы подчеркивается тем, что в условиях ограниченных ресурсов у предприятий, отвечающих за зимнее содержание дорог, остро встает проблема управления с использованием современных технологий и методов, позволяющих обеспечить экономное расходование финансовых средств, своевременное и качественное предоставление услуг и пр., что в итоге отражается на устойчивом функционировании социально-экономических объектов, в данном случае на городе. Целью статьи является совершенствование процесса принятия управленческих решений посредством комплексного подхода в деятельности предприятий по зимнему содержанию дорог. Такой процесс принятия решений соответствует российской школе управления. Учитывая это, рассмотрен алгоритм действий руководителя при разработке принятия управленческих решений. Проведя некоторое соответствие основных функций управления и методов принятия управленческих решений (качественные и количественные), можно сделать вывод, что методы принятия и реализации управленческих решений дополняют друг друга, поэтому на практике их рекомендуется использовать комплексно. Например, при организации вывозки снега для определения требуемого количества самосвалов следовало бы учесть и опыт прошлых лет, и расчет оптимального количества техники с помощью линейного программирования; можно применить теорию массового обслуживания, которая позволит избежать очередей самосвалов на этапе погрузки и разгрузки снега. Также появляется возможность рассчитать и минимизировать риски в процессе планирования, разработки и принятия решений в ситуациях неопределенности. Оценить применение комплексных методов и инструментов принятия управленческих решений возможно через социальные, временные, экономические и технологические факторы.*

**Ключевые слова:** Зимнее содержание дорог, спецавтохозяйства, разработка и принятие управленческих решений, методы принятия решения, функции управления.

### Введение

Зимний период года является самым сложным для эксплуатации дорог и организации движения. В такой ситуации чрезвычайную важность приобретает вопрос своевременной и качественной уборки автодорог и эффективной борьбы со снегом. Причем невыполнение своевременных работ по борьбе со снегом может привести к полному транспортному коллапсу, который может отразиться на социально-экономическом развитии города.

Под зимним содержанием автомобильных дорог подразумевают комплекс мероприятий по обеспечению безопасного и бесперебойного движения транспорта на них и искусственных сооружениях в зимний период, включающий защиту дорожных сетей от снежных заносов и лавин, очистку от снега, предупреждение и устранение зимней скользкости и наледей [1].

Работы по зимнему содержанию дорог невозможно выполнить в авральном режиме, их необходимо выполнять строго по графику. Причем от того, насколько хорошо будет организована работа дорожных служб, будет зависеть то, насколько удачно сложится жизнеобеспечение города в зимний период относительно уборки городских улиц.

Финансовые ресурсы дорожных служб, как правило, ограничены, но в случае аврального режима их потребности превышают запасы выделенных денежных средств. В такой ситуации для дорожных служб актуализируется проблема управления с использованием современных технологий, позволяющих обеспечить экономное расходование финансовых средств, своевременное и качественное предоставление услуг и т. д., что скажется на устойчивом функционировании социально-экономических объектов (например, на городе) [2].

### Постановка проблемы исследования

Содержание автомобильных дорог осуществляется коммунальными предприятиями, в том числе привлекаемыми на основе конкурсов подрядчиками других специализированных организаций. В городе Томске процессами зимнего содержания дорог занимаются УМП «Спецавтохозяйство» (САХ) (Субир.террит. = 2823,229 тыс. м<sup>2</sup>) и подрядчики специализированных организаций (Субир.террит. = 3600,667 тыс. м<sup>2</sup>). Сравнивая площади убираемых территорий, видно, что за подрядчиками закреплена большая площадь уборки, но, анализируя категорию убираемых дорог, особое внимание уделяется САХу по причине того, что за ним закреплены дороги наибольшей значимости: дороги I категории – 1798,33 тыс. м<sup>2</sup>, II категории – 1001,276 тыс. м<sup>2</sup>, III категории – 23,623 тыс. м<sup>2</sup>. В то же время за подрядчиками закреплены дороги I категории – 65,7 тыс. м<sup>2</sup>, II категории – 584,9 тыс. м<sup>2</sup>, III категории – 2950,067 тыс. м<sup>2</sup> [3].

В данной статье рассмотрим УМП «Спецавтохозяйство», задачами и функциями которого в зимних условиях являются:

- содержание в постоянной исправности и обеспечение эффективного использования средств, предназначенных для эксплуатации автомобильных дорог;
- организация ежегодного планирования зимних работ с использованием специализированных метеорологических прогнозов и рекомендаций по действиям дорожно-эксплуатационных служб;
- обеспечение контроля сохранности автомобильных дорог и дорожных сооружений в зимних условиях с использованием технических средств [1].

Таким образом, видно, что перед УМП «Спецавтохозяйство» города Томска стоит довольно много задач, но, анализируя их практическое выполнение, можно сделать вывод, что они выполняются не в полном объеме.

Так, например, социологами от Агентства новостей ТВ2 14 ноября 2018 года был проведен опрос среди жителей города Томска, в котором приняли участие более тысячи человек, об удовлетворенности жителей города уборкой городских улиц. Результаты опроса свидетельствуют о следующем:

- 5 % горожан полностью удовлетворены уборкой города в зимнее время;
- 33 % считают, что снег убирается только с центральных улиц города;
- 32 % опрошенных, отмечают, что они уже привыкли к ситуации, ведь она не меняется из года в год;
- 16 % респондентов видят работу дворников, но недовольны уборкой снега конкретно с городских дорог;
- 14 % томичей частично устраивает то, как в городе убирают снег, но они считают, что коммунальщики могли бы работать и лучше [4, 5].

Обобщая результаты опроса, можно сделать вывод, что томичи недовольны уборкой снега.

Одной из причин несвоевременной организации уборки и вывозки снега с городских улиц является нерациональное использование имеющихся ресурсов УМП «Спецавтохозяйство». Под имеющимися ресурсами понимаются кадровые, финансовые и временные ресурсы, оснащенность и техническое состояние снегоуборочной техники, состояние улично-дорожной сети и т. д. [6–8].

Так или иначе, большинство причин является следствием проблемы управления в предприятии [9]. Система управления является сложным феноменом. В данной статье под управлением понимается совокупность функций управления, таких как планирование, организация, мотивация и контроль, а также процесс разработки и принятия управленческих решений. Таким образом, цель статьи заключается в совершенствовании процесса принятия управленческих решений путем применения комплексного подхода в деятельности предприятий по зимнему содержанию дорог.

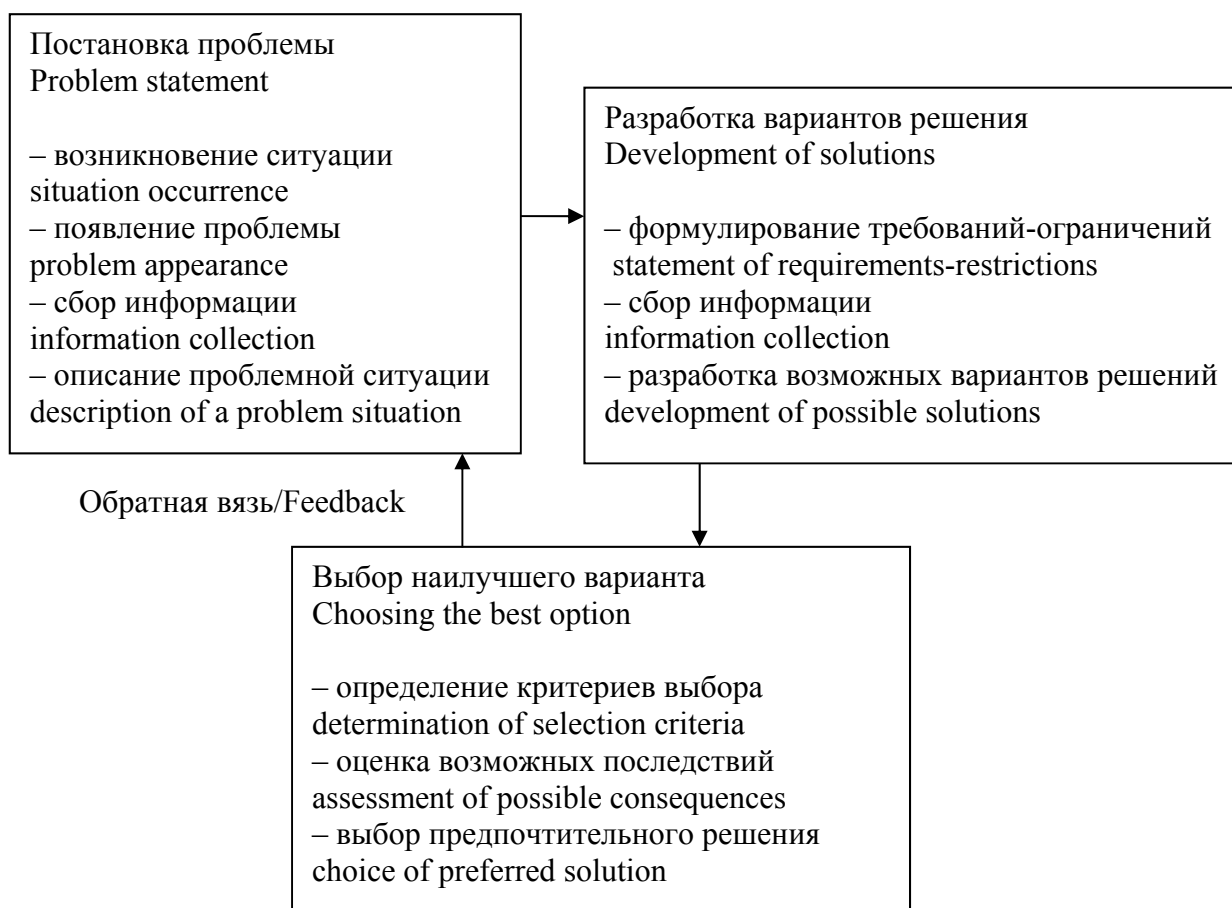
Для каждой функции управления используются целый комплекс инструментов, методов разработки и принятия управленческих решений [10, 11]. Так, например, практически все задачи снегоуборки решаются с оглядкой на прошлое, ориентируясь на опыт, но использование только одного метода принятия управленческих решений недостаточно. В связи с этим актуализируется вопрос о выборе и взаимодействии методов принятия управленческих решений, способных повысить эффективность решений и качество выполненных работ.

Оценить применение комплексных методов и инструментов принятия управленческих решений (ПУР) на разных этапах организации зимнего содержания дорог возможно через следующие факторы:

1. Социальные, позволяющие обеспечить бесперебойное движение транспортных средств.
2. Временные, т. е. умение системы быстро среагировать на внезапные изменения (например, форс-мажор, который может быть вызван обильными снегопадами).
3. Экономические, позволяющие использовать методы ПУР так, чтобы оптимизировать стоимость зимнего содержания дорог.
4. Технологические факторы, которые включают в себя процессы комплектации парка снегоуборочных машин по численности и по составу и организации выполненных работ.

### Алгоритм разработки управленческих решений

Схема принятия решений руководителями спецавтохозяйств вписывается в российскую школу управления, которая предполагает, что процесс представляет собой прямоточное движение от одного этапа к другому. После выявления проблемы и установления условий и факторов, способствующих ее возникновению, разрабатываются решения, из которых выбирается лучшее [12]. Алгоритм разработки управленческих решений в виде последовательности действий руководителя представлен на рисунке.



**Рисунок.** Этапы разработки решений, соответствующих российской школе управления  
**Figure.** Stages of development of solutions corresponding to the Russian school of management

Преимущества российской системы разработки решений заключаются в следующем:

1. Процесс носит индивидуальный характер, т. е. решения принимаются руководителями на каждом уровне управления. Процедура контроля над реализацией решения строго формализованы.
2. Российская система разработки решений сочетает в себе элементы японской школы (жесткая иерархия, соподчиненность между уровнями управления) и европейской школы (приветствуется профессионализм, умение осуществлять координацию действий и контроль).

Представленный алгоритм разработки управленческих решений может корректироваться в зависимости от сложности проблемы, ресурсной базы предприятия, от вызовов внешней среды и степени ее влияния на управленческое решение. Кроме того, процесс разработки решения – это еще и психологический процесс. Руководители стараются следовать по пути принятия рациональных решений, но на них оказывают влияние такие факторы, как социальные и ценностные установки, опыт. Это приводит к использованию в управленческой практике спонтанных подходов, основанных на интуиции и суждении, тем самым повышая риск достижения поставленных целей. Главное различие между решениями рациональными и основанными на суждении заключается в том, что первое не зависит от прошлого опыта.

В процессе разработки и принятия управленческих решений важно учитывать структуру организации и управления предприятием. В основе УМП «Спецавтохозяйство» г. Томска лежит линейно-функциональная структура управления. Руководство функциями управления осуществляет директор, а подразделения образуются по видам деятельности организации. Функциональные подразделения делятся на более мелкие производственные, каждое из которых выполняет ограниченный перечень функций. В основе построения такой структуры лежит шахтный принцип и специализации в процессе управления.

Линейно-функциональная структура сочетает в себе преимущества линейных и функциональных структур [13], выделим основные:

- стабильность полномочий и ответственности за персоналом;
- единство и четкость распорядительства;
- личная ответственность каждого руководителя за результаты деятельности;
- профессиональное решение задач специалистами функциональных служб.

Кроме преимуществ линейно-функциональная структура имеет и ряд недостатков:

- дублирование функций руководителя и функциональных специалистов;
- недостаточная оперативность принятия решений;
- разногласия между линейными и функциональными службами;
- неправильное толкование информации, передаваемой линейным исполнителям функциональными менеджерами.

Среди вышеперечисленных недостатков наиболее значимыми являются недостаточная оперативность принятия решений и неправильное толкование информации, что впоследствии может привести к «коллапсу» и 10-балльным пробкам на дорогах. Система управления спецавтохозяйствами имеет тесное взаимодействие с окружающей средой. Например, при выпадении обильных снегопадов такой системе необходимо быстро реагировать и принимать управленческие решения, но, анализируя практическое выполнение процессов снегоуборки, можно сделать вывод, что наблюдается недостаточная оперативность принятия решений. Причем причины недостаточной оперативности отчасти лежат в структуре предприятия.

### **Методы принятия управленческих решений**

В процессе деятельности зимнего содержания дорог система управления УМП «Спецавтохозяйство» ставит разные задачи, нуждающиеся в их разработке, осмыслении и реализации. А управленческие решения, в свою очередь, соединяют результаты выполненных задач со стратегической целью предприятия, которая должна заключаться в обеспечении эксплуатационного состояния дорог в зимний период, тем самым создавая условия для бесперебойного и безопасного движения транспортных средств [14].

Рассмотрим 2 группы методов принятия управленческих решений: качественные и количественные [15, 16].

Качественные методы принятия управленческих решений основаны на экспертных оценках специалистов в области принимаемых решений и на аналитических способностях руководителей. Качественные методы подразделяются на индивидуальные и коллективные. К таким методам относятся: метод экспертных оценок, метод мозговой атаки, метод Дельфи, мозговой штурм, метод комиссий, SWOT-анализ, метод сценариев и т. д.

В результате качественных методов оптимальные решения принимаются путем теоретического сравнения альтернатив с учетом накопленного опыта, т. е. в основном на интуиции руководителя. Преимуществом этих методов является оперативность, среди недостатков можно выделить принятие ошибочного (неэффективного) решения, так как интуиция может подвести.

Количественные методы принятия управленческих решений основаны на научно-практическом подходе, предполагающем выбор оптимальных решений путем использования экономико-математических моделей и средств вычислительной техники. Эти методы базируются на информации, которую можно получить, зная тенденции изменения параметров или имея статистически достоверные зависимости, характеризующие деятельность объекта управления. К таким методам относятся: анализ временных рядов, линейное программирование, теория игр, теория массового обслуживания, теория управления запасами, имитационное моделирование и др. [17]. Преимуществами этих методов можно выделить достоверность и обоснованность полученных альтернатив, среди недостатков – сложность применения методов, что требуют специальной профессиональной подготовки. Задействование только количественных методов не дает безусловных оснований для принятия решений [18, 19].

Приведем некоторое соответствие основных функций управления и методов ПУР, что отражено в таблице.

**Таблица. Соответствие методов ПУР и функций управления**  
**Table. Correspondence of Management Decision-making Methods (MDM)**  
**and functions of management**

Функции управления Management functions	Методы ПУР/Management Decision-making Methods		
	Качественные/Qualitative		Количественные Quantitative
	Индивидуальные Individual	Коллективные Collective	
Планирование/Planning	–	+	+
Организация/Organization	+	–	+
Мотивация/Motivation	+	+	–
Контроль/Control	+	+	–

При ПУР на стадии планирования участвуют качественные (коллективные) и количественные методы [20]. Коллективные методы применяются в случае, когда на каждом уровне системы управления происходит сбор информации для последующего планирования. Любое предпринимаемое решение характеризуется наличием рисков, которые следует просчитать и учесть при ПУР, для этого и следует применять количественные методы.

На стадии организации учитываются технологические, экономические, социальные и временные факторы, влияющие на эффективность деятельности предприятия. Более объективно эти факторы оцениваются с помощью количественных методов. Со-

ответственно на данном этапе следует применять в комплексе качественные (индивидуальные) и количественные методы.

Функции Мотивация и Контроль в основном используют только качественные методы, включающие в себя коллективные и индивидуальные.

Выбор применения методов ПУР в системе управления УМП «Спецавтохозяйство» зависит не только от вышеперечисленных факторов, но и от уровня компетентности лица принимаемого решения; от его лидерских способностей; от характера ситуации, которые могут быть программируемыми и непрограммируемыми.

Обобщая соответствие методов ПУР и функций управления, можно сделать вывод, что методы принятия и реализации управленческих решений дополняют друг друга, поэтому на практике их рекомендуется использовать комплексно. Например, при организации вывозки снега, чтобы определить требуемое количество самосвалов следовало бы учесть и опыт прошлых лет, и расчет оптимального количества техники с помощью линейного программирования; можно применить теорию массового обслуживания, которая позволит избежать очередей самосвалов на этапе погрузки и разгрузки снега. Также появляется возможность рассчитать и минимизировать риски в процессе планирования, разработки и принятия решений в ситуациях неопределенности.

### Заключение

Система управления зимним содержанием дорог регулирует разные вопросы от технологических до экономических. В целом от своевременности и результативности управленческих решений, которые должны быть обоснованными, взвешенными и просчитанными, зависят эффективность управления, качество результата выполненных работ, что является одним из показателей высокодинамичной рыночной среды. Но при этом вероятность непредсказуемого результата управленческого решения всегда остается.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ОДМ 218.8.002-2010. Методические рекомендации по зимнему содержанию автомобильных дорог с использованием специализированной гидрометеорологической информации (для опытного применения). – М.: ИНФОРМАВТОДОР, 2010. – 52 с.
2. Исследование влияния инфраструктуры городского хозяйства на региональное социально-экономическое развитие / Е.В. Уфимцева, И.В. Волчкова, Ю.В. Подопривога, М.Н. Данилова, Н.Р. Шадейко, А.А. Селиверстов // Региональная экономика: теория и практика. – 2017. – Т. 15. – № 2 (437). – С. 237–253.
3. Спецавтохозяйство г. Томска. URL: <https://sahtomsk.ru/> (дата обращения 08.10.2018).
4. Томичи оценили уборку города от снега. Опрос. URL: <http://tv2.today/News/Tomichi-ocenili-uborku-goroda-ot-snega-opros> (дата обращения 01.11.2018).
5. Результаты опроса: томичи недовольны уборкой снега. URL: <http://www.tomsk.ru/news/view/138093> (дата обращения 01.11.2018).
6. Hajibabai L., Ouyang Y. Dynamic Snow Plow Fleet Management under Uncertain Demand and Service Disruption // IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems. – 2016. – № 9 (17). – P. 2574–2582.
7. Белоусов В.Е., Самодурова Т.В., Шарапова В.Н. Управление ресурсами при зимнем содержании региональной сети автомобильных дорог // Вестник ВГУ. – 2010. – № 7. – С. 51–55.
8. Нехай К., Лебедь А., Глотов А. Применение новых технологий при планировании затрат на содержание автомобильных дорог // Транспорт Российской Федерации. – 2006. – № 6 (6). – С. 20–22.
9. Campbell J.F., Langevin A. Operations management for urban snow removal and disposal // Transportation Research Part A: Policy and Practice. – 1995. – № 5 (29). – P. 359–370.
10. Ким С.А. Теория управления – М.: Дашков и К, 2016. – 240 с.
11. Лаврушина Е.Г., Слугина Н.Л. Теория систем и системный анализ: учебный комплекс. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2007. – 168 с.
12. Балдин К.В. Управленческие решения – М.: Дашков и К, 2015. – 495 с.

13. Тебекин А.В., Мантусов В.Б. Управление организацией – М.: Российская таможенная академия, 2016. – 312 с.
14. ГОСТ Р 50597-2017. Дороги автомобильные и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения. Методы контроля. – М.: Стандартинформ, 2017. – 31 с.
15. Uusitalo L., Lehtikoinen A., Hellec I., Myrberga K. An overview of methods to evaluate uncertainty of deterministic models in decision support // *Environmental Modelling & Software*. – January 2015. – V. 63. – P. 24–31.
16. Васильева И.С. Эффективные методы и модели принятия управленческих решений // *Экономика и менеджмент инновационных технологий*. – 2014. – № 3. – С. 13–15.
17. Дмитриев В.М., Григорьева Т.Е. Компьютерное моделирование процесса уборки и вывоза снега // *Природные и интеллектуальные ресурсы Сибири (СИБ-РЕСУРС-21-2015): доклады 21-й Международной научно-практической конференции (Томск, 17–18 ноября 2015 г.)*. – Томск: САН ВШ: В-Спектр, 2015. – С. 45–48.
18. Ильченко Е.Н., Суркова С.А. Управленческое решение: разработка, принятие и реализация. – Курган: Изд-во КГУ, 2016. – 124 с.
19. *Essentials of Business Research Methods* / J.F. Hair Jr, M. Wolfenbarger, A.H. Money et al. – Armonk: M.E. Sharpe Inc., 2015. – 477 p.
20. Grigorieva T.E. Automated information management system for planning management decision on the example of snow removal // *Научная сессия ТУСУР-2018: материалы Международной научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых*. – Томск, 16–18 мая 2018. – Томск: В-Спектр, 2018. – Ч. 4. – С. 199–202.

*Поступила 03.11.2018 г.*



UDC 005.53:625.76.042.2

**DEVELOPMENT AND MANAGEMENT DECISIONS MAKING IN ACTIVITY  
OF ENTERPRISES FOR WINTER MAINTENANCE OF ROADS****Tatyana E. Grigorieva**<sup>1</sup>,  
tanya\_grig\_1991@mail.ru**Natalia A. Degtyareva**<sup>2</sup>,  
zxasqw@scalpnet.ru<sup>1</sup> Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics,  
40, Lenin avenue, Tomsk, 634050, Russia.<sup>2</sup> Tomsk Branch of the Russian Presidential Academy  
of National Economy and Public Administration,  
99, Lenin avenue, Tomsk, 634050, Russia.

**Tatyana E. Grigorieva**, postgraduate student, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics.

**Natalia A. Degtyareva**, Cand. Sc., head of the Department of Humanities and Science Disciplines, Tomsk Branch of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration.

*The object of research is winter road maintenance. The relevance of the work is emphasized by the fact that, the enterprises responsible for winter maintenance of roads, in conditions of limited resources, face a problem of management with use of modern technologies and methods. The latter will ensure the economical use of funds, timely and high-quality provision of services, etc., which ultimately will affect the sustainable functioning of social and economic facilities, in this case, the city. The aim of the research is to improve the management decisions making by means of an integrated approach in activity of the enterprises for winter maintenance of roads. Such decision-making process corresponds to the Russian school of management. Considering this, the authors study the algorithm of actions of the head when developing management decision making. Comparing some correspondence of the main management functions and methods of management decision making (qualitative and quantitative) we can conclude that the methods of making and implementing management decisions complement each other, therefore in practice they are recommended to be used in a comprehensive manner. For example, when organizing snow removal, in order to determine the required number of dump trucks, it would be necessary to take into account both the experience of previous years and the calculation of the optimal amount of equipments using linear programming; in organizing snow removal, in addition to the experience of the previous years, the queuing theory can be applied, which will avoid the queues of dump trucks at the stage of loading and unloading snow. In addition, it is possible to calculate and minimize risks in planning, developing and making decisions in situations of uncertainty. It is possible to estimate application of complex methods and tools of management decision making through social, temporary, economic and technology factors.*

**Key words:** Winter maintenance, special motor transport services, development and management decision making, decision technique, management functions.

**REFERENCES**

1. ODM 218.8.002-2010. Metodicheskie rekomendatsii po zimnemu sodержaniyu avtomobilnykh dorog s ispolzovaniyem spetsializirovannoy gidrometeorologicheskoy informatsii (dlya opytnogo primeneniya) [ODM 218.8.002-2010. Guidelines for winter maintenance of roads using specialized hydrometeorological information (for experimental use)]. Moscow, INFORMA VTODOR Publ., 2010. 52 p.

2. Ufimtseva E.V., Volchkova I.V., Podoprigora Yu.V., Danilova M.N., Shadeyko N.R., Seliverstov A.A. Study of urban infrastructure impact on regional socio-economic development. *Regional Economics: Theory and Practice*, 2017, vol. 15, no. 2 (437), pp. 237–253. In Rus.
3. Spetsavtokhozyaystvo g. Tomsk [Unitary Enterprise «Spetsavtohozyaystvo» of Tomsk]. Available at: <https://sahtomsk.ru> (accessed 8 October 2018).
4. Tomichi otsenili uborku goroda ot snega. Opros [Tomichi appreciated the snow removal from the city. Poll]. Available at: <http://tv2.today/News/Tomichi-ocenili-uborku-goroda-ot-snega-opros> (accessed 1 November 2018).
5. Rezultaty oprosa: tomichi nedovolny uborkoy snega [Poll results: Tomsk citizens are unsatisfied with snow removal]. Available at: <http://www.tomsk.ru/news/view/138093> (accessed 1 November 2018).
6. Hajibabai L., Ouyang Y. Dynamic Snow Plow Fleet Management under Uncertain Demand and Service Disruption. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 2016, no. 9 (17), pp. 2574–2582.
7. Belousov V.E., Samodurova T.V., Sharapova V.N. Resource management during the winter maintenance of the regional network of highways. *Vestnik VGTU*, 2010, no. 7, pp. 51–55. In Rus.
8. Nekhay K., Lebed A., Glotov A. Primenenie novykh tekhnologiy pri planirovanii zatrat na sodержanie avtomobilnykh dorog [Use of new technologies in planning the costs of maintaining highways]. *Transport Rossiyskoy Federatsii*, 2006, no. 6 (6), pp. 20–22.
9. Campbell J.F., Langevin A. Operations management for urban snow removal and disposal. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 1995, no. 5 (29), pp. 359–370.
10. Kim S.A. *Teoriya upravleniya* [Management theory]. Moscow, Dashkov and K Publ., 2016. 240 p.
11. Lavrushina E.G., Slugina N.L. *Teoriya sistem i sistemny analiz* [Systems theory and systems analysis]. Vladivostok, VGUES Publ. House, 2007. 168 p.
12. Baldin K.V. *Upravlencheskiye resheniya* [Management solutions]. Moscow, Dashkov and K Publ., 2015. 495 p.
13. Tebekin A.V., Mantusov V.B. *Upravlenie organizatsiy* [Management of the organization: monograph]. Moscow, Rossiyskaya tamozhennaya akademiya Publ., 2016. 312 p.
14. GOST R 50597-2017. *Dorogi avtomobilnye i ulitsy. Trebovaniya k ekspluatatsionnomu sostoyaniyu, dopustimomu po usloviyam obespecheniya bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya. Metody kontrolya* [State Standard R 50597-2017. Roads and streets. Requirements for operational state allowed by the conditions of road safety. Control methods]. Moscow, Standardinform Publ., 2017. 31 p.
15. Uusitalo L., Lehtikoinen A., Hellec I., Myrberga K. An overview of methods to evaluate uncertainty of deterministic models in decision support. *Environmental Modelling & Software*, January 2015, vol. 63, pp. 24–31.
16. Vasileva I.S. Effective methods and models of management decision-making. *Ekonomika i menedzhment innovatsionnykh tekhnologiy*, 2014, no. 3, pp. 13–15. In Rus.
17. Dmitriev V.M., Grigoreva T.E. *Kompyuternoe modelirovanie protsessa uborki i vyvoza snega* [Simulation modeling of snow removal]. *Doklady 21-y Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Prirodnye i intellektualnye resursy Sibiri (SIB-RESURS-21-2015)* [Natural and Intellectual Resources of Siberia. Proc. of the 21<sup>st</sup> International Scientific and Practical Conference]. Tomsk, November 17–18, 2015. Tomsk, SUN VSh, B-Spektr Publ., 2015. pp. 45–48.
18. Ilchenko E.N., Surkova S.A. *Upravlencheskoe reshenie: razrabotka, prinyatie i realizatsiya* [Management decision: development, adoption and implementation]. Kurgan, KSU Publ., 2016. 124 p.
19. Hair J.F. Jr, Wolfinger M., Money A.H. *Essentials of Business Research Methods*. Armonk, M.E. Sharpe Inc., 2015. 477p.
20. Grigorieva T.E. Automated information management system for planning management decision on the example of snow removal. *Scientific session of TUSUR-2018. Materials of the International Scientific and Technical Conference of Students, Postgraduates and Young Scientists*. Tomsk, May 16–18, 2018. Tomsk, In-Spectrum Publ., 2018. P. 4, pp. 199–202.

*Received: 3 November 2018.*