

Раздел 3. Проблемы организации строительства

УДК 504.064

DOI 10.37279/2519-4453-2020-4-50-55

МЕТОДОЛОГИЯ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ СБОРА И ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ О ТЕХНИЧЕСКОМ И ЭКСПЛУАТАЦИОННОМ СОСТОЯНИИ ОБЪЕКТОВ ЛИНЕЙНО-ПРОТЯЖЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА НА ПРИМЕРЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ РЕСПУБЛИКИ (БАНК АВТОДОРОЖНЫХ ДАННЫХ)

Османов И.Х.

Институт экономики и управления (структурное подразделение) ФГАОУ ВО КФУ им. В.И. Вернадского
295015, г. Симферополь, ул. Севастопольская, 21/4, e-mail: nadejda_44@mail.ru

Аннотация. В исследовании рассматривается методология построения системы сбора и обработки информации о техническом и эксплуатационном состоянии объектов линейно-протяженного строительства на примере автомобильных дорог республики (банк автодорожных данных). Разработанный республиканский банк автодорожных данных состоит из различных систем упорядоченной информации (баз данных), которые объединены едиными принципами и правилами для их автоматизированной обработки. Создание системы позволит разрабатывать экономически обоснованные текущие годовые программы нового строительства, реконструкции, ремонта и эксплуатации автомобильных дорог республики, сбалансированных с материальными, техническими, трудовыми, финансовыми ресурсами, получения оперативной информации для принятия эффективных управляющих воздействий на различных уровнях управления.

Ключевые слова: банк дорожных данных, линейно-протяженное строительство, экономически обоснованные программы, базы данных, эффективные управляющие воздействия, уровни управления.

ВВЕДЕНИЕ

Развернувшееся за последние годы грандиозное дорожное строительство имеет огромное значение для экономического и социального развития республики. Поэтому научные исследования, направленные на рассмотрение методологии и методов разработки научно обоснованной системы определения программы работ и управления линейно-протяженным строительным производством путем построения банков данных для второй группы подотраслей строительного комплекса республики, являются актуальной задачей современности.

АНАЛИЗ ПУБЛИКАЦИЙ; МАТЕРИАЛОВ, МЕТОДОВ

В работах многих отечественных [6-13, 15-17] и зарубежных ученых [5, 14] рассматриваются отдельные проблемы построения баз и банков данных в основном для строительной отрасли. В большинстве работ отечественных ученых, при построении банков и баз данных для автодорожного строительства, не учитывались рыночные аспекты её функционирования, привязывались к конкретным специфическим областям и территориям, а программное обеспечение привязывалось к конкретной вычислительной технике, которая существовала в то время. Поэтому разработка единой методологии построения системы сбора и обработки информации о техническом и эксплуатационном состоянии объектов линейно-протяженного строительства на примере автомобильных дорог республики, является необходимой и своевременной задачей.

ЦЕЛЬ И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Требуется разработать методологию и проверить методы определения программ и управления линейно-протяженным строительным производством, которые произведем на примере построения банка технико-эксплуатационной информации по строительству, реконструкции и ремонту автомобильных дорог республики.

ОСНОВНОЙ РАЗДЕЛ

Ко второй группе подотраслей стройкомплекса республики относятся ирригационное, водохозяйственное, автодорожное, железнодорожное и другие виды строительного производства. Все они объединены в единый комплекс на основе единства целей, задач и основных функций, которые должна выполнять эта отрасль. Кроме того, их объединяют следующие основные производственно-технологические признаки: единство промышленно-производственной базы; идентичность используемых материальных и технических ресурсов; единство системы проектирования и технологии производства работ; идентичность показателей системы управления, определения программы работ и контроля за её выполнением; единство системы хозяйственной и финансовой деятельности и др.

Автодорожное строительство, которое осуществляется в республике, входит в подотрасли строительного производства, отличающиеся тем, что их объекты и стройки линейно-протяженные и сильно рассредоточены по всей территории республики. К такому виду строительного производства относится строительство водохозяйственных, ирригационных и др. сооружений. Каждый объект этого вида строительства характеризуется множеством экономических, технических и эксплуатационных параметров, которые сходны, в основном, с параметрами других объектов. В этом и заключается отличие такого вида строительства от промышленного и

гражданского. Кроме того, ирригационное и водохозяйственное строительство обеспечивает преимущественно потребности сельского хозяйства, а через него – потребности населения, в то время как строительство автомобильных дорог и искусственных сооружений на них удовлетворяет потребность автомобильного транспорта, а через него, потребности населения в пассажирских перевозках, промышленности и сельского хозяйства – в перевозках грузов.

Специфичность этих подотраслей строительного комплекса заключается так же в источнике их финансирования. Делаются отчисления со всех промышленных предприятий, юридических организаций, а также владельцев автотранспорта, расположенных на территории республики, частные вложения других юридических лиц, средства, выделяемые из государственного бюджета РФ в виде субвенций и др., которые пользуются готовой продукцией этой подотрасли, например, автодорогами. Эти средства централизуются в руках правительства, а затем субсидируются на эти виды строительства, поэтому заказчиком этих видов работ выступает правительство республики.

Из указанной специфики этой группы строительного производства вытекает специфичность методов построения научной системы определения программ и управления для этой группы подотраслей строительного комплекса. Отсюда следует целесообразность построения единой системы информации, содержащей все данные, которые характеризуют эти объекты: экономические и нормативные показатели, технические и эксплуатационные параметры. Как показывает анализ технико-эксплуатационных параметров объектов и строек в автодорожном строительстве, данные одного объекта повторяются в другом почти на 100%. Изменения и разница может быть только в размерах объекта: длине, ширине, в виде покрытия и т.д. аналогичная картина совпадения характера объектов, их типа и т.д. наблюдается в ирригационном и водохозяйственном строительстве. Отсюда следует, что для такого рода строительного производства экономически целесообразно построение единой системы информации об экономических, технических и эксплуатационных показателях этих групп объектов, т.е. построение банков данных для каждого вида строительства: водохозяйственного, автодорожного, железнодорожного и т.д., аккумулированная по единому методу в системном порядке информация для определенного вида строительства позволяет решать широкий круг задач не только по строительству новых, но и по важнейшим проблемам существующих объектов этой группы строительного производства: реконструкция, ремонт и содержание объектов и сооружений.

Информация, сосредоточенная в этих банках данных, позволит решать задачи прогноза, перспективного и текущего определения программ нового строительства, реконструкции и ремонта старых объектов, оперативного управления на различных уровнях иерархии, строительства новых, реконструкции и ремонта старых объектов, технические, экологические проблемы и др. [1, 2]. Составной частью строительного комплекса является строительство, реконструкция и ремонт автомобильных дорог в республике. Удельный вес этого вида строительства в республиканском комплексе составляет около 70%.

Для развития экономики республики важное значение имеет автомобильный транспорт. По объему перевозок грузов и пассажиров среди всех видов транспорта он занимает первое место. Только за последнее десятилетие транспортный поток в республике утроился. Темпы его роста ускоряются. Транспортная сеть в республике очень развита: автомобильные дороги в 2018 году составили более 3,0 тысяч км. Структура автомобильных дорог общего пользования Республики Крым представлена в таблице 1.

Анализ данных, представленных в таблице 1, показывает, что в общей структуре автомобильной сети республики: дороги общегосударственного значения составляют 0,4%, республиканского 71,1% и местного 28,5%. Из общей дорожной сети дороги с твердым (цементно-, асфальтобетонными, с черным покрытием) составляют 95,5%, грунтовыми – 4,5%.

Таблица 1.*

Структура автомобильных дорог общего пользования Республики Крым

Республика Крым	Автодороги в %		
	общая протяженность	из них:	
		с твердым покрытием	грунтовые
Всего в том числе:	100	95,5	4,5
Общегосударственного значения	0,4	100	0
Республиканского значения	71,1	97	3
Местного значения	28,5	85	15

*Таблица рассчитана автором на основе «Атласа автомобильных дорог» и статистических сборников.

Обеспечение непрерывного, беспрепятственного и безопасного пропуска транспорта при высоком техническом состоянии автомобильных дорог, мостов и дорожных сооружений – это основная задача, которую должно решать дорожное строительство.

Необходимо создать автоматизированную систему сбора и обработки информации о техническом и эксплуатационном состоянии автомобильных дорог республики. Основной целью системы является разработка экономически обоснованных текущих – годовых программ нового строительства, ремонта и эксплуатации автомобильных дорог республики, сбалансированных с материальными, техническими, трудовыми и финансовыми ресурсами, получение оперативной информации для принятия эффективных управляющих воздействий на различных уровнях управления, а также перспективное определение программ и

прогнозирование строительных и ремонтных работ в дорожном хозяйстве республики. Объектами управления такой системы являются дорожно-строительные и эксплуатационные организации, осуществляющие проектирование, строительство, ремонт и эксплуатацию автомобильных дорог республики общего пользования [3, 4].

После анализа проблемы построения экономически обоснованного плана ремонтных работ в дорожном строительстве выделяется основная задача – это построение банка данных, который содержал бы объективные сведения о технико-эксплуатационном состоянии автомобильных дорог республики. Банк данных состоит из различных систем упорядоченной информации (баз данных), которые объединены едиными принципами и правилами для автоматизированной их обработки. Организационная структура республиканского банка дорожных данных представлена на рисунке 1.

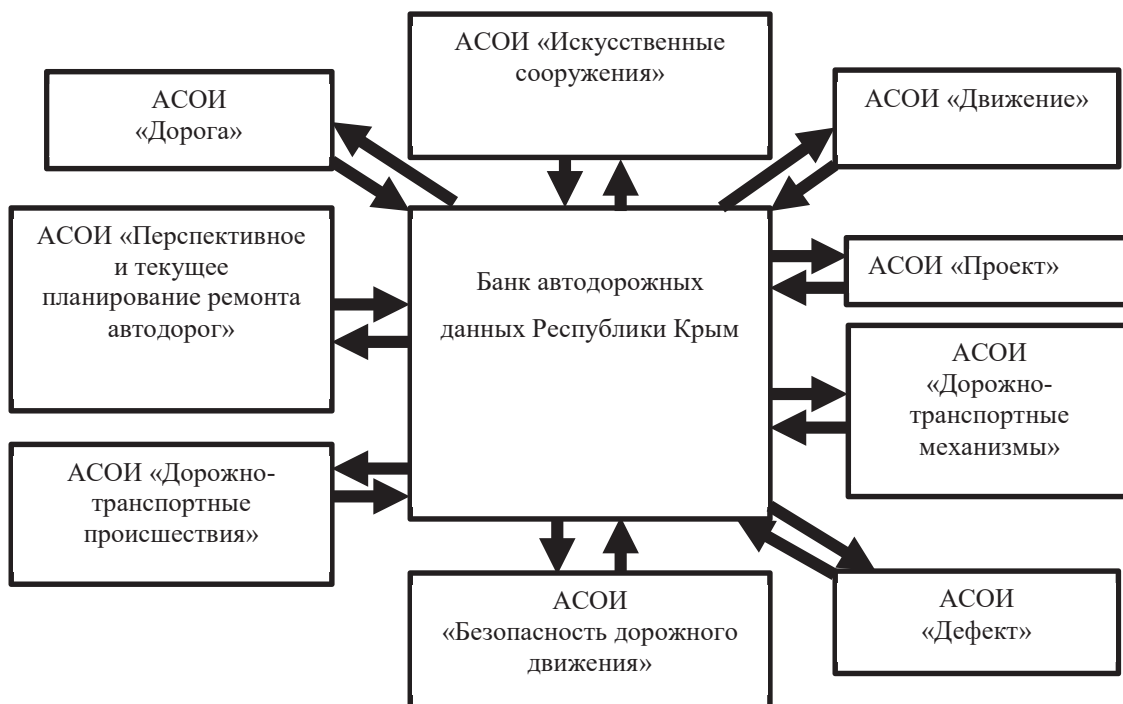


Рис. 1. Организационная структура банка дорожных данных Республики Крым.

Анализ данных, представленных на рисунке 1, показывает, что на ней показана структура – это автоматизированные системы обработки информации (АСОИ):

- о техническом и эксплуатационном состоянии автодорог (АСОИ «Дорога»);
- о движении на автодорогах (АСОИ «Движение»);
- о технико-эксплуатационном состоянии искусственных сооружений на автодорогах (АСОИ «Искусственные сооружения»);
- о технических, эксплуатационных и экономических параметрах, заложенных в проектно-сметной документации на строительство; ремонт и реконструкцию дорог и искусственных сооружений (АСОИ «Проект»);
- о разрушении конструктивных элементов и условиях эксплуатации автодорог и искусственных сооружений (АСОИ «Дефект»);
- о безопасности дорожного движения на автодорогах (АСОИ «Безопасность дорожного движения»);
- о дорожно-транспортных происшествиях на автомобильных дорогах (АСОИ «Дорожно-транспортные происшествия»);
- о перспективном и текущем определении программ ремонтных работ при ограниченных ресурсах (АСОИ «Перспективное и текущее определение программ»);
- о дорожной технике (АСОИ «Дорожная техника») и т.д.

Перечисленные подсистемы (базы данных), связанные между собой единством системы кодирования данных, способами представления информации в компьютерной технике, решением разнотипных задач по взаимосвязанным алгоритмам, использованием одной и той же информации для решения инженерных и экономических задач, едиными принципами наращивания потока входной информации в банке и выдачи результатных данных из него.

Построение банка дорожных данных осуществляется в следующей последовательности:

- определяется перечень основных инженерно-технических, экономических задач и вопросов оперативного управления дорожными организациями и главным управлением автомобильными дорогами, которые должны решаться на основе информации, аккумулированной в банке;

- устанавливается минимум нормативных проектных и фактических данных о технико-эксплуатационном состоянии автомобильных дорог;

- создаются методы сбора исходной информации;

- устанавливаются данные о составе дорожных и других организаций, которые будут входить в банк;

- организуется сбор и анализ дорожных данных;

- оценивается текущее состояние автомобильных дорог и дорожных сооружений;

- разрабатывается концепция банка дорожных данных, его организационной структуры;

- разрабатываются алгоритмы, блок-схемы и комплексы программ на отдельные базы данных с последующим включением их в общую систему – банк дорожных данных;

- создается программное обеспечение для поддержания банка в рабочем состоянии, а именно: программы ввода, контроля, хранения и выдачи данных из банка с возможностью обновления, расширения и уничтожения ненужной информации, а также с выдачей промежуточной и результативной информации на твердую бумагу и на видеотерминалы.

Задачи, решаемые на базе информации банка дорожных данных. Основной целью построения банка дорожных данных является решение конкретных практических задач для дорожно-эксплуатационных служб и Главка. Актуальным для дорожных организаций и министерства являются вопросы технического учета автомобильных дорог и искусственных сооружений на них, установление их категоричности, определение состояния каждого участка автомобильной дороги и искусственных сооружений. Большой интерес представляет решение проблемы оценки технического состояния автомобильных дорог, искусственных сооружений и других коммуникаций на основе информации сконцентрированной в банке данных. В зависимости от этой оценки устанавливается необходимость ремонта данного участка или сооружения, если есть такая необходимость, то какому виду ремонта они подлежат. Объемы ремонтных работ определяются в зависимости от мощности дорожной организации, имеющихся у неё финансовых, материально-технических и людских ресурсов, причем, возникает необходимость выбора наилучшего варианта программы, который максимально улучшил бы дорожную сеть, обслуживаемую дорожную сеть, обслуживаемую дорожной организацией.

Поэтому возникает необходимость решения задачи по оценке дорожной сети в зависимости от определенного набора участников дороги, подлежащих ремонту по данному варианту программы.

Конечная цель – получение оптимальной программы ремонтных работ дорог и искусственных сооружений на год по каждой дорожной организации в пределах ресурсов, выделяемых ей на эти цели, а затем по Главку в целом. Кроме того, на базе информации из банка автодорожных данных решаются проблемы перспективного и долгосрочного определения программ ремонтных работ.

Апробированные на практике методы сбора информации обеспечат:

- необходимой и достаточной информацией дорожные службы республики, а также данными о текущем состоянии сети автодорог для учета и статистики;

- знание технических и эксплуатационных параметров автомобильной дороги, а также нормативов расхода материальных, технических и других видов ресурсов для разработки текущих, перспективных и прогнозных программ ремонтных и эксплуатационных мероприятий, сбалансированных с ресурсами;

- унифицирование форм представления информации для последующей обработки на компьютерной технике.

Автоматизированная обработка полученных результатов обеспечит:

1. Идентичность структуры базы автодорожных данных и степени его агрегации (укрупнения).

2. Единство компьютерных носителей информации для ввода в другие компьютеры любого современного класса и обмена информацией между банками данных.

3. Совместимость технической базы. Разработка, осуществленная на современных компьютерах последнего поколения, будут совместимы с аналогичными компьютерами разных поколений, обеспечивающими телекоммутиционный доступ к любой информации и к сети Internet.

4. Единство принципов классификации и кодирования технических и эксплуатационных параметров автомобильных дорог и компьютерных программ обработки информации.

ВЫВОДЫ

Информация о техническом и эксплуатационном состоянии сети автомобильных дорог, имеющаяся в банке, позволяет получать необходимые данные для различных уровней управления дорожными службами республики, выбирать информацию для технического учета по автомобильным дорогам, накапливать статистические данные о них, определять программы ремонтных работ в пределах лимитированных ресурсов, проводить оценку качества ремонтных работ, выявлять участки дорог, которые находятся в аварийном состоянии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Перегудов, Ф.И. Основы системного анализа: учеб. - 2-ое изд., доп. / Ф.И. Перегудов, Ф.П. Тарасенко – Томск : Изд-во НТЛ, 1997. – 396 с.
2. Технология системного моделирования / Е.Ф. Аврамчук, А.А. Вавилов, С.В. Емельянов [и др.]; под общ. ред. С.В. Емельянова [и др.]. – М. : Машиностроение; Берлин : Техник, 1998. – 520 с.
3. Буч, Г. Объектно-ориентированное проектирование с примерами применения: [пер. с англ.] / Г. Буч. – М. : Конкорд, 1992. – 519 с.
4. Буч, Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с применением приложений на C++, 2-е изд. / Г. Буч. – М. : Изд-во «БИНОМ»; СПб : Невский диалект, 1998. – 560 с.
5. Smith, M. An Integrated Approach to Software Requirements Definition Using Objects / M. Smith, S. Tockey. - Seattle, WA : Boeing Commercial Airplane Support Division, 1998. – 132 p.
6. Скворцов, А.В. Применение геоинформационных технологий для информационного обеспечения деятельности промышленных предприятий / А.В. Скворцов, Д.С. Сарычев, Ю.Л. Новиков // Энергетика: экология, надёжность, безопасность. – Томск, 1999. – С. 57-62.
7. Дорожная терминология: справочник / под ред. М. И. Вейцмана. - М. : Транспорт, 1985. – 310 с.
8. Электрические системы и сети / Н.В. Буслова, В.Н. Винославский, Г.И. Денисенко [и др.]. – К. : Вища школа, Головное изд-во, 1996. – 584 с.
9. Казаков, А.Г. Информационная система автомобильных дорог Новосибирской области / А.Г. Казаков, А.В. Конкин // Геоинформатика-2000: тр. Междунар. науч.-практ. конф. Томск : Изд-во Том. ун-та, 2000. – С. 248-252.
10. Волошина, В.Н. Информационные ресурсы в управлении дорожной отраслью Приморского края / В.Н. Волошина // Геоинформатика-2000: тр. Междунар. науч.-практ. конф. Томск : Изд-во Том. ун-та, 2000. – С. 260-265.
11. Пospelов, П. И. Создание информационной системы управления автомобильными дорогами на основе внедрения ГИС-проектов «Инвентаризация» и «Паспортизация» / П.И. Пospelов, А.А. Котов // Геоинформатика-2000: тр. Междунар. науч.-практ. конф. Томск : Изд-во Том. ун-та, 2000. – С. 256-260.
12. Пospelов, П.И. Совершенствование информационной системы управления автомобильными дорогами на основе внедрения ГИС-проектов «Инвентаризация» и «Паспортизация» / П.И. Пospelов, А.А. Котов // Проблемы проектирования, строительства и эксплуатации автомобильных дорог: сб. науч. тр. МАДИ (ГТУ); УФ МАДИ (ГТУ). – М., 2001. – С. 81-85.
13. Особенности создания и поддержания кадастра инженерных сетей / С.Г. Слюсаренко, А.В. Скворцов, С.А. Субботин [и др.] // Энергетика: экология, надёжность, безопасность (материалы докладов 6-го всероссийского научно-технического семинара). – Томск, 1998. – С. 72-78.
14. Петер, Пин-Шен Чен. Модель «Сущность-связь» - шаг к единому представлению данных / Пин-Шен Чен Петер // СУБД. – М. – 1995. – № 3. – С. 137-158.
15. Бойков, В.Н. Информационное обеспечение дорожной отрасли с позиции инженерного подхода / В.Н. Бойков, С.П. Крысин // Наука и техника в дорожной отрасли. – 1999 (9). – № 2. – С. 10-12.
16. Сильянов, В.В. Транспортно-эксплуатационные качества автомобильных дорог / В.В. Сильянов. - М. : Транспорт, 1984. - 287 с.
17. Сильянов, В.В. Теория транспортных потоков в проектировании дорог и организации движения / В.В. Сильянов. - М. : Транспорт, 1977. - 303 с.
18. Благодаров, А. Обзор САМ-систем / А. Благодаров // Компьютер Пресс. – № 3. – 1997. – С. 22-23.

METHODOLOGY FOR SYSTEM CONSTRUCTION FOR COLLECTING AND PROCESSING INFORMATION ABOUT THE TECHNICAL AND OPERATING CONDITION OF OBJECTS OF LINEAR-STRETCHED CONSTRUCTION ON THE EXAMPLE OF THE HIGHWAYS OF REPUBLIC (HIGHWAY DATA BANK)

Osmanov I.H.

V. I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol Crimea

Annotation: The research considers the methodology for construction a system for collecting and processing information about the technical and operating condition of linear-length construction objects using the example of the highways of republic (highway databank). The republican elaborated databank consists of various systems of ordered information (databases) which are united by common principles and rules for their automated processing. Creating a system enables to develop economically feasible current and annual programs for new construction, reconstruction, reconditioning and operation of highways in the republic, harmonized with material, technical, labor, and financial resources, obtaining current information for effective controlling actions at various levels of management.

Keywords: highway data bank, linear-stretched construction, economically feasible, databases, effective controlling actions levels of management.