

На этом фоне нужна государственная программа по развитию стимулирования и совершенствования системы управления. А, также необходимо усилить контроль со стороны государства за расходованием денежных средств, выделенных для реализации программ стимулирования работников.

Но, для каждого руководителя и менеджмента компании вполне доступно внедрение у себя системы стимулирования работников за внесение предложений по оптимизации управления и организации производства. С этой целью необходимо сначала принять решение о создании такой системы и выбрать вариант внедрения. На этапе внедрения потребуется достаточно много времени на разработку внутренних положений и их адаптацию к реалиям производства и возможностям предприятия.

Также следует оценить финансовую способность предприятия для поощрения своих сотрудников за любую поданную идею. Это необходимо, прежде всего, для выработки нового мышления у работников, которое будет направлено на каждодневный поиск новых решений и идей. Именно этот секрет и лежит в основе работы японской системы стимулирования. Таким образом, при поощрении любого поданного предложения у персонала предприятия будет стимулировать выработку привычки мыслить об улучшениях все время.

Если в основу Положения об организации системы стимулирования принять вышеизложенную идею, то со временем ежедневная кропотливая работа обязательно принесет положительный результат. И, если, параллельно с работой с персоналом вести работу над совершенствованием системы стимулирования, то этот механизм будет только развиваться и приносить еще больше пользы.

Литература.

1. Статьи для пользователей сайта – <http://cyberleninka.ru> – [электронный ресурс]
2. Статьи для пользователей сайта - <http://www.creativeconomy.ru> – [электронный ресурс]
3. Солодянкина О.В. Мотивация и стимулирование труда работников на промышленных предприятиях // Менеджмент в России и за рубежом – 2008. №2

СТРУКТУРИЗАЦИЯ ДАННЫХ И ЗНАНИЙ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ДОРОЖНО-КЛИМАТИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИЙ

*А.Е. Янковская * * * * *, д.т.н., проф., С.В. Ефименко*, к.т.н., доц., Д.Н. Черепанов*, к.ф.-м.н., доц.*

**Томский государственный архитектурно-строительный университет,*

Россия, 634003, г. Томск, пл. Соляная, 2, (3822)-66-00-61

***Томский государственный университет,*

Россия, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 36

****Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники*

Россия, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 40

E-mail: ayuankov@gmail.com, svefimenko_80@mail.ru, d_n_ch@mail.ru

Введение. Не вызывает сомнения необходимость учёта особенностей природно-климатических условий для строительства и эксплуатации автомобильных дорог [1, 2, 3]. Решение задачи учета географических комплексов при проектировании и строительстве дорог на основе дорожно-климатического районирования территорий невозможно без применения новых информационных технологий.

Поскольку данная публикация основана на исследованиях, проводимых в России, то исходными данными являются результаты многолетних исследований, полученные в Западно-Сибирском регионе [3, 4].

Недостаточный учёт действующими в дорожной отрасли нормами проектирования особенностей природно-климатических условий Западно-Сибирского и других регионов России обеспечивает снижение надёжности автомобильных дорог ещё при приёмке их в эксплуатацию. Это приводит к значительным материальным и экономическим потерям в течение их жизненного цикла, связанным с приведением транспортных сооружений в требуемое по условиям движения состояние.

За единицу дорожно-климатического районирования принята «зона» – широкая полоса на земной поверхности, характеризующаяся определенным сочетанием тепла и влаги, которое обуславливает в её пределах развитие определенных и взаимосвязанных типов почв и растительности [5].

При составлении действующих в настоящее время в России норм проектирования транспортных сооружений [6] учтены результаты исследований, выполненных на московском и ленинградском узлах

автомобильных дорог. Полученные сведения были распространены на другие территории, включая Западную Сибирь и документально оформлены в виде требований и рекомендаций. Однако, качественная проверка этих результатов далеко не всегда возможна на вновь осваиваемых территориях.

Уточнение границ дорожно-климатических зон отдельных территорий России осуществляется как путём совершенствования существующего опыта покомпонентного наложения схем распространения геокомплексов зонального, азонального, интразонального и регионального характера, так и с привлечением ранее не применявшихся методов [3]. Недостаточная разработанность критериев однородности и целостности выделяемых районов, правил выбора элементов наблюдения, назначения географических границ, а также разнородность приёмов сбора и обработки исходных данных, тормозят эффективное использование новых методов, предлагаемых к внедрению в организациях дорожной отрасли. Подобные исследования в регионах России сегодня носят локальный характер и касаются лишь отдельных административных образований, что обусловлено сложностью исполнительской организации работ, значительными трудовыми и финансовыми затратами при их проведении. При отсутствии единой идеологии выполнения работ по дорожному районированию результаты, представленные разными исполнителями, трудно поддаются стыковке. Отсутствует единая (в рамках Российской Федерации) методология выполнения работ по районированию территорий, учитывающей особенности протекания водно-теплового режима грунтов земляного полотна автомобильных дорог, формирующегося под влиянием тех или иных природно-климатических условий.

Вышеупомянутое диктует необходимость проведения исследования по обоснованию территориального распространения границ дорожно-климатических зон с учетом особенностей геокомплексов зонального, интразонального и регионального характера. В связи с этим весьма актуально применение новых информационных технологий для решения задачи районирования.

В статье предлагается структуризация данных и знаний для создания интеллектуальной информационной технологии дорожно-климатического районирования, основанной на тестовых методах распознавания образов и средствах когнитивной графики.

Краткая информация о проблемной области. Обоснование необходимости создания интеллектуальной информационной технологии дорожно-климатического районирования. С целью проведения структуризации данных и знаний приведём краткую информацию о проблемной области. Уточнение метода дорожно-климатического районирования идёт по пути дополнительной структуризации территорий, занимаемых зонами с выделением подзон и дорожных районов, например, на основе таксономической схемы: «зона – подзона – район» [7, 8]. В этой системе таксон «дорожный район» соответствует генетически однородной территории, характеризующейся типичными, свойственными только ей геокомплексами (климатом, геологией, рельефом местности и другими условиями). Внутри территории дорожного района однотипные дорожные конструкции, прежде всего земляное полотно и дорожная одежда, должны характеризоваться примерно одинаковой прочностью и устойчивостью.

Основным геокомплексным признаком подзон является рельеф. По характеру рельефа местность подразделяют на равнинную, холмистую и горную. Руководящим критерием при выделении подзон принята морфоструктура, существенно влияющая на проектирование, строительство и эксплуатацию автомобильных дорог. Таксон «зона» объединяет соподчиненные понятия «район» и «подзона» в систему, характеризующую земную поверхность с однородным распределением тепла и влаги, определяющих развитие определенных типов почв и растительности.

На территории России выделено 5 дорожно-климатических зон (ДКЗ) [6]. В Западной Сибири выделено 4 ДКЗ: I – с распространением многолетнемёрзлых грунтов; II – с избыточным увлажнением грунтов (гидротермический коэффициент увлажнения Селянинова ГТК > 1,40); III – со значительным увлажнением грунтов в отдельные годы (ГТК = 1,00 – 1,40) и IV – с недостаточным увлажнением грунтов (ГТК = 0,50 – 1,00). Для Западной Сибири характерны три подзоны по рельефу местности – равнинная, холмистая и горная.

Предварительный анализ показал, что в пределах административных образований на территории I ДКЗ можно выделить 3 дорожных района. В пределах административных образований на территории II ДКЗ по особенностям рельефа местности и распространению растительности целесообразно обозначить 5 дорожных районов. На территории III ДКЗ по тем же признакам целесообразно условно выделить 5 дорожных районов, а в IV ДКЗ – 2 дорожных района.

Методическая схема уточнения территориальной дислокации границ дорожно-климатических зон в системе «зона – подзона – район» включает три стадий исследований [4]. Первая стадия на-

правлена на формирование информационной базы показателей геокомплексов зонального и интразонального характера. К зональным признакам относят климатические условия, определяющие протекание водно-теплового режима грунтов земляного полотна автомобильных дорог региона (средние, максимальные и минимальные температуры воздуха, количество и сезонное распределение осадков, испарение с поверхности суши, высоту снежного покрова, глубину и скорость промерзания земляного полотна автомобильных дорог, влагообеспеченность территории). Интразональные природные факторы могут существенно изменяться в пределах территории каждой зоны. Среди подобных признаков можно считать: рельеф местности, гранулометрический состав грунтов и др. Показатели, учитываемые при районировании, можно назначить на основе полевых и лабораторных исследований, учёта особенностей водно-теплового режима грунтов земляного полотна автомобильных дорог, а также по справочным источникам применительно к опорным пунктам (населенные пункты) находящимся в пределах территориального распространения зон, вблизи от гидрометеорологических станций.

Вторая стадия исследований по дорожному районированию территории Западной Сибири состоит в покомпонентном наложении схем распространения элементов геокомплексов, с привлечением математических способов обработки характеристик, включенных в информационную базу [3].

Третья стадия работы направлена на корректировку положения границ районов и зон в пределах смежно расположенных административных образований, территориально расположенных на значительных по площади регионов, например, в Западной Сибири.

В настоящее время первая стадия работ – формирование базы данных на территории Западной Сибири близка к завершению. Имеющиеся в настоящее время подходы к решению задач, возникающих на второй и третьей стадиях работы по установлению географического расположения границ дорожных районов в пределах территориального распространения зон [4], имеют ряд недостатков методического характера, не позволяющих определить границы с требуемой точностью, так как используемые в настоящее время методы содержат недостаточно обоснованные предположения. Поэтому необходимо разработать интеллектуальную информационную технологию дорожно-климатического районирования.

Анализ знаний в области проектирования и строительства автомобильных дорог, связанный с недоучётом особенностей природно-климатических условий отдельных территорий России, и настоятельной необходимостью решения задачи уточнения действующего дорожно-климатического районирования территории России, показал целесообразность применения интеллектуальной информационной технологии, основу которой составляет разработанное в лаборатории интеллектуальных систем ТГАСУ интеллектуально-инструментальное средство ИМСЛОГ [9], базирующееся на матричной модели представления данных и знаний [10] и предназначенное для выявления различного рода закономерностей [10 – 12] и принятия диагностических и организационно-управляющих решений [10 – 12], а также для обоснования принятия решений с применением графических, включая когнитивные, средств [10, 13, 14].

Постановка задачи. Структуризация данных и знаний. Для создания интеллектуальной системы, составляющей основу разрабатываемой информационной технологии дорожно-климатического районирования географических территорий, необходимо структурировать данные и знания в области строительства и эксплуатации автомобильных дорог.

Поскольку в интеллектуальной системе используется матричная модель представления данных и знаний, то, ориентируясь на рассматриваемую проблемную область, потребовалась модификация ранее предложенной матричной модели [10].

Ранее предложенная А.Е. Янковской матричная модель представления данных и знаний включает:

- 1) матрицу **Q** описания объектов в пространстве целочисленных характеристических признаков;
- 2) матрицы различения **R** в пространстве целочисленных классификационных признаков трех типов (диагностического **R1**, когда каждый последующий столбец разбивает предыдущий на классы эквивалентности, классификационного при независимых механизмах классификации **R2** и организационно-управленческого типа **R3**, задающего последовательность действий).

Отметим, что часть характеристических признаков являются групповыми, то есть каждый групповой признак представляется несколькими характеристическими признаками, число которых варьируется от 3 до 50.

Учитывая специфику проблемной области, предлагается использовать расширенное матричное представление путем введения в матрицу **Q^e**, сопоставленным принудительным признакам, дополнительных четырёх столбцов, не участвующих в выявлении закономерностей, а служащих только

- 3) высота снежного покрова по месяцам*;
- 4) расчетная влажность глинистых грунтов;
- 5) глубина промерзания грунтов от суммы накопленных отрицательных температур воздуха;
- 6) грунтовые условия*;
- 7) рельеф местности (равнинный, холмистый, гористый)*;
- 8) гранулометрический состав грунтов по фракциям*;
- 9) граница текучести;
- 10) граница раскатывания грунтов;
- 11) гидротермический коэффициент Селянинова;
- 12) среднегодовая температура воздуха;
- 13) среднемесячная температура воздуха*;
- 14) распространение растительности*;
- 15) продолжительность периода осеннего влагонакопления;
- 16) скорость промерзания дорожных конструкций;
- 17) наименование зоны;
- 18) наименование подзоны;
- 19) наименование дорожного района;
- 20) наименование опорного пункта.

В отличие от характеристических признаков, включённых в матрицу Q^e , матрица Q не содержит принудительных признаков, то есть признаков 17–20.

Отметим, что если значение характеристического признака неизвестно, то его значение отмечают символом «—».

Перечислим используемые классификационные признаки:

- 1) зона;
- 2) подзона;
- 3) дорожный район.

Отметим, что число значений первого классификационного признака для матрицы R^e равно 4, второго – 3, третьего – 5 [3]. Число значений первого классификационного признака для матрицы R равно 5, второго – 3, третьего – 5.

К сожалению, рамки статьи не позволяют представить численные значения характеристических признаков, что приводит к необходимости их вычисления и/или адаптивного перекодирования.

Однако следует отметить, что вышеописанный подход к структуризации данных и знаний применим не только для создания информационной технологии дорожно-климатического районирования, но и для создания информационных технологий при решении аналогичных задач из других проблемных областей. Безусловно, целесообразно создание информационной технологии диагностики устойчивости конструкционных материалов, включая сложные композиционные материалы, к различным видам деформирующих воздействий. В связи с этим, необходимо осуществить структуризацию видов деформирующих воздействий согласно предлагаемой в данной работе матричной модели данных и знаний, используемой ранее нами в интеллектуальных системах, основанных на тестовых методах распознавания образов, поддержки принятия диагностических решений и средствах когнитивной графики обоснования результатов принятия решения [10, 13, 14].

Заключение. Проведён ретроспективный анализ состояния исследований в области дорожно-климатического районирования территорий. Обоснована необходимость использования новой информационной технологии дорожно-климатического районирования территорий, в основе которой лежит интеллектуальная система, основанная на матричной модели представления данных и знаний, а также тестовых методов распознавания образов. Проведённый анализ данных и знаний в области строительства и эксплуатации автомобильных дорог, позволил впервые предложить расширенную матричную модель представления данных и знаний, на основе которой осуществлена структуризация данных и знаний в рассматриваемой проблемной области.

Дальнейшие исследования по созданию интеллектуальной информационной технологии дорожно-климатического районирования территорий связаны с заполнением расширенных матриц Q^e , R^e , а также матриц Q , R , созданием базы данных и знаний, а также интеллектуальной системы, конструируемой на базе интеллектуально-инструментального средства ИМСЛОГ.

Кроме того уточнение пространственной структуры модели местности предполагается осуществить с использованием интеллектуальной технологии, основанной на тестовых методах распознавания образов, поддержки принятия диагностических решений и средствах когнитивной графики обоснования результатов принятия решения.

В дальнейшем, с целью создания информационной технологии диагностики устойчивости конструкционных материалов к различным видам деформирующих воздействий предполагается осуществить структуризацию видов деформирующих воздействий в соответствии с предложенной А.Е. Янковской матричной моделью представления данных и знаний. Информационная технология диагностики устойчивости конструкционных материалов к различным видам деформирующих воздействий также как и информационная технология дорожно-климатического районирования территорий будет основываться на интеллектуальной системе, конструируемой на базе интеллектуально-инструментального средства ИМСЛОГ.

Работа поддержана Российским Фондом Фундаментальных Исследований, проекты №14-07-00673 а, 13-07-00373 а, 13-07-98037-р_sibir_a.

Литература.

1. K. Russam, J.D. Coleman The Effect of Climatic Factors on Subgrade Moisture Conditions, Geotechnique, XI, 1 (1961) pp. 22–28.
2. С.Е. Zapata, W.N. Houston Calibration and validation of the enhanced integrated climatic model for pavement design. Washington, D.C.: Transportation Research Board, 2008, P. 62.
3. С.В. Ефименко, В.Н. Ефименко, А.О. Афиногенов К уточнению схемы дорожно-климатического районирования территорий на примере районов Западной Сибири, Вестник ТГАСУ. №1 (2014) 125-134.
4. В.Н. Ефименко Методические основы дорожно-климатического районирования территории Юго-Востока Западной Сибири, Известия ВУЗов. Строительство. №10 (2002) 87-90.
5. Л.И. Преферансова Влияние природных условий местности на устойчивость грунтовых оснований усовершенствованных дорог, В кн.: Проектирование грунтовых оснований усовершенствованных покрытий с учетом их работы в зимних условиях. М.: Дориздат, 1953, С. 5-39.
6. СНиП 2.05.02 – 85*. Автомобильные дороги. Госстрой СССР. М: ЦИТП Госстроя СССР, 2004.
7. Мотылёв, Ю.Л. Устойчивость земляного полотна автомобильных дорог в засушливых и пустынных районах, М.: Транспорт, 1969. 230 с.
8. Водно-тепловой режим земляного полотна и дорожных одежд, под ред. И.А. Золотаря, Н.А. Пузакова, В.М. Сиденко. М.: Транспорт, 1971. 416 с.
9. А.Е. Yankovskaya IMSLOG-2002 Software Tool for Supporting Information Technologies of Test Pattern Recognition// Pattern Recognition and Image Analysis – 2003. – Vol. 13(4). – pp. 650–657.
10. А.Е. Янковская Логические тесты и средства когнитивной графики. Издательский Дом: LAP LAMBERT Academic Publishing. – 2011. – 92 с.
11. А.Е. Yankovskaya, R.V. Ametov Construction of fault-tolerance signal features subsets // 11th International Conference on Pattern Recognition and Image Analysis: New Information Technologies (PRIA-11-2013). Samara, September 23-28, 2013. Conference Proceedings (Vol. I-II), Volume I, Samara: IPSI RAS, 2013. pp. 356-359.
12. А.Е. Yankovskaya, S.V. Kitler Parallel Algorithm for Constructing k-Valued Fault-Tolerant Diagnostic Tests in Intelligent Systems // Pattern Recognition and Image Analysis, 2012, Vol. 22, No 3, pp. 473-482. (ISSN 1054-6618)
13. А. Yankovskaya, N. Krivdyuk Cognitive Graphics Tool Based on 3-Simplex for Decision-Making and Substantiation of Decisions in Intelligent System // Proceedings of the IA STED International Conference Technology for Education and Learning (TEL 2013) – Marina del Rey, USA, 2013. – pp. 463-469.
14. А. Е. Yankovskaya, A.V. Yamshanov, N.M Krivdyuk Application of Cognitive Graphics Tools in Intelligent Systems // IJEIT. – January 2014. – Vol. 3(7). – pp. 58-65.