

Падающая на земную поверхность солнечная радиация и сезонные изменения ее интенсивности оказывают влияние на температурный режим слоев грунта, залегающих на глубинах, не превышающих, как правило, 10–20 метров, ниже которых находятся слои, не подверженные сезонным колебаниям температуры. Глубина проникновения суточных колебаний температуры наружного воздуха и интенсивности падающей солнечной радиации в зависимости от конкретных почвенно-климатических условий колеблется в пределах от нескольких десятков сантиметров до полутора метров. Температурный режим слоев грунта, расположенных ниже глубин проникновения тепла солнечной радиации, формируется только под воздействием тепловой энергии, поступающей из недр земли и практически не зависит от сезонных, а тем более суточных изменений параметров наружного климата. Таким образом, на сравнительно небольшой глубине от поверхности имеются слои грунта, температурный потенциал которых в холодное время года значительно выше, чем у наружного воздуха. Характерным является факт запаздывания во времени колебаний температуры грунта относительно колебаний температуры воздуха, в связи с чем на некоторой глубине от поверхности максимальные температуры в грунте наблюдаются в наиболее холодный период года. При устройстве в грунте вертикальных или горизонтальных регистров труб (системы сбора низкопотенциального тепла грунта) с циркулирующим по ним теплоносителем, имеющим пониженную относительно окружающего грунтового массива температуру, происходит отбор тепловой энергии от грунта и отвод ее в испаритель теплонасосной установки.

УДК 005  
ГРНТИ 50.51.17

В заключении хотелось бы отметить, что в данной статье приведены лишь некоторые основные способы по проектированию энергоэффективных зданий их ряда возможных. Актуальность данной темы однозначна и бесспорна, а ее развитие в России – одно из приоритетных направлений в строительстве.

#### Список использованных источников

1. Рациональное использование энергии в зданиях и сооружениях ([https://lms.kgeu.ru/pluginfile.php?file=%2F3568%2Fmod\\_resource%2Fcontent%2F0%2FЛекции%209.%20Рациональное%20использование%20энергии%20в%20зданиях%20и%20сооружениях.pdf](https://lms.kgeu.ru/pluginfile.php?file=%2F3568%2Fmod_resource%2Fcontent%2F0%2FЛекции%209.%20Рациональное%20использование%20энергии%20в%20зданиях%20и%20сооружениях.pdf))
2. Ратников, Б.Е. Управление энергосбережением: Учебное пособие / Б.Е. Ратников, А.В. Чазов. - Екатеринбург: УГТУ, 1998. - 105 с.
3. Табунщиков Ю. А., Бродач М. М. Научные основы проектирования энергоэффективных зданий // АВОК. 1998. № 1. С. 5–10.
4. Федеральный закон "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" от 23.11.2009 N 261-ФЗ (последняя редакция)
5. Энергоэффективные строительные системы и технологии С. Н. Булгаков ([https://www.abok.ru/for\\_spec/articles.php?nid=135](https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=135))
6. «ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ» Югай Н.А. (<https://infourok.ru/energoberegayuschie-tehnologii-v-stroitelstve-3455953.html>)
7. Ю. А. Табунщиков, М. М. Бродач, Н. В. Шилкин Энергоэффективные здания. – М.: АВОК-ПРЕСС, 2003. – 200 с.

---

### ИНФОРМАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ В СФЕРЕ УПРАВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ И ОЦЕНКА СЛОЖНОСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ПРИ ИХ РЕШЕНИИ С ПОМОЩЬЮ ГИС

---

DOI: 10.31618/ESU.2413-9335.2020.5.81.1166

*Смирнов Сергей Владимирович  
ИПУ РАН, ул. Профсоюзная д.65*

#### АННОТАЦИЯ

В докладе рассматривается постановка задач, стоящих перед органами управления государственной власти. Задачи формулируются через основные модели, при помощи которых они решаются. Рассмотрены следующие модели: оптимального выбора объекта управления, принятия решений администрацией органов управления, контроля управления объекта, прогнозирования развития и оперативного управления. Кроме того, показан один из этапов выяснения чёткого алгоритма при проектировании специализированной геоинформационной системы (ГИС) для решения описанных выше задач, которым является оценка временной и ёмкостной сложности.

**Ключевые слова:** органы управления, моделирование, основные модели, специализированная геоинформационная система (ГИС), алгоритм, графическая информация, оценка сложности.

#### Введение

Постановка и решение задач, стоящих перед органами управления государственной власти

является сложным, даже при наличии многофункциональной специализированной информационной системы. Эти задачи необходимо

переложить на язык самой системы, а для этого необходимо их исследовать. Для проведения исследования задач данного типа необходимо их моделирование.

Моделирование - построение и изучение моделей реально существующих объектов, процессов или явлений с целью получения объяснений этих явлений, а также для прогнозирования явлений, интересующих исследователя. [1]

Процесс моделирования включает следующие основные функции: описание, объяснение и прогнозирование поведения реальной системы. Основными типовыми целями моделирования задач для административного работника будут следующие направления: поиск оптимальных или близких к ним решений, оценка эффективности процесса принятия решений, а также мониторинг и прогнозирование развития объектов управления.

### Информационные модели для решения задач в сфере управления

Так как существует много задач в управленческой сфере, то будет целесообразным создание общей модели, чем создание индивидуальной для каждой из задач. Оговорим также, что создаваемая модель – это объект, который имеет сходство в некоторых отношениях с прототипом и служит средством описания, объяснения и прогнозирования прототипа. Преимущества создания модели в том, что происходит представление упрощенного образа, который отражает не все свойства прототипа, а только те, которые существенны для исследования.

Сформулируем основные модели, при помощи которых решаются задачи. Это будут следующие модели: оптимального выбора объекта управления, принятия решений администрацией органов управления, контроля управления объекта, прогнозирования развития и оперативного управления. Эти типы моделей составляют аналитический аппарат, который формирует экспертную часть для специализированной геоинформационной системы (СГИС), при помощи которой решаются данные задачи.

Процесс принятия решений как функции преобразования содержания информации формализуется в терминах теории принятия решений. Основными понятиями в теории принятия решений будут следующие обозначения [2]:

$\Phi$  - универсальное множество вариантов, альтернатив, планов,

из которых производится выбор;

$\mathcal{G}$  - предъявление, множество вариантов, предъявленных для выбора, ( $\mathcal{G} \subseteq \Phi$ )

$\zeta$  - множество выбранных вариантов;

$H$  - принцип выбора (функция выбора), где  $\zeta = H(\mathcal{G})$ .

1). *Модель оптимального выбора объекта.* Множество вариантов  $\{\Phi\}$  определено, и принцип выбора  $H$  строго формализован. Для решения задач

при помощи этой модели применяются следующие методы: аналитические, исследования операции и специальные, применяемые для оптимального выбора.

2). *Модель принятия решений администрацией органов управления.* Множество вариантов  $\{\Phi\}$  может дополняться и видоизменяться, а принцип выбора  $H$  не формализован. Задача, решаемая при помощи этой модели, позволяет изменять решение управленцу при обнаружении нового варианта. Формально модель общей задачи принятия решения выглядит следующим образом:

$$\gamma = \{\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3, \varphi_4, \varphi_5, \varphi_6\} \quad (1)$$

где  $\gamma$  – множество модели общей задачи принятия решений;  $\varphi_1$  – цель принятия решения,  $\varphi_2$  – исходные данные для образования вариантов,  $\varphi_3$  – множество образованных вариантов,  $\varphi_4$  – выбранный вариант,  $\varphi_5$  – правило образования вариантов и  $\varphi_6$  – правило выбора наилучшего (оптимального варианта).

3). *Модель контроля управления объекта.* Частными задачами будут: наблюдение (мониторинг) и классификация объектов управления.

Решение задачи наблюдения объекта заключается в отыскании такого отображения (2), которое каждой наблюдаемой реализации выходных характеристик  $\Gamma$  ставит в однозначное соответствие внутреннее состояние объекта управления  $\lambda$ :

$$\rho : \Gamma \rightarrow \lambda \quad (2)$$

Это говорит о том, что для установления контроля необходимо обеспечить потенциальное наблюдение внутренних состояний объекта управления по признакам внешней среды.

Решение задачи классификации объектов состоит в отыскании такого отображения (3), которое обеспечивает разбиение всего множества возможных реализаций выходных характеристик  $\Gamma$  на ограниченное число классов  $\lambda_2$ , обладающих теми или иными общими свойствами:

$$\lambda_1 : \Gamma \rightarrow \lambda_2 \quad (3)$$

Определённые ранее общие свойства являются своего рода эталонами для распознавания реальных состояний объекта в процессе его контроля.

4). *Модель прогнозирования развития сферы управления.* Решение задач при помощи этой модели может основываться на предположениях о будущих качественных изменениях системы или на сохранении существующих закономерностей развития. Задачи решаются при помощи экспертных методов, если дело касается долгосрочных прогнозов, а также методов экстраполяции, если прогнозы краткосрочные.

5). *Модель оперативного управления социально-образовательной сферой.* Решение задач при помощи этой модели заключается в жёстком выполнении заранее составленной и введённой в систему последовательности управляющих воздействий  $\{v_i\}$ ,  $i=1,2,\dots,m$ , заданных на весь период достижения поставленной цели принятия решения  $\phi_1$ . Эти воздействия выдаются объекту управления через определённые интервалы времени  $\Delta t_i$ ,  $i=1,2,\dots,m$  без учёта его фактического состояния.

Решение этого типа задач целесообразно проводить с помощью специализированной геоинформационной системы (СГИС), путём автоматизированного процесса извлечения необходимой графической информации.

Основной методикой решения поставленных задач является выделение в СГИС отдельных слоёв, представляющих однородную семантическую информацию. [3, с. 55]

Вторым принципом является обеспечение возможности объединения информации, размещённой на нескольких выделенных слоях, на временном слое, применяемом для решения конкретной задачи. Необходимо заметить, что технология решения задач, стоящих перед органами управления требует подробной проработки, чтобы не вызвало особых сложностей у пользователей-непрограммистов при их интерпретации.

#### **Оценка сложности автоматизации извлечения графической информации**

Основные требования, которые предъявляются к алгоритмическому обеспечению при проектировании подобной СГИС следующие: применение адаптивных моделей технической и сетевой инфраструктуры управления объектом, с последующей интеграцией в систему автоматизации регионального уровня, а также пространственная привязка данных, решение оптимизационных задач по размещению и выбору объектов, определение кратчайшего пути на электронной карте, анализ сложно структурированных данных и др.

Одним из этапов выяснения чёткого алгоритма при проектировании СГИС для решения описанных выше задач является оценка временной и ёмкостной сложности, а также меры к их минимизации.

Общая оценка сложности состоит в следующем:

1). Затрачиваемого времени:  $T=T_1+T_2$ ,

где  $T_1$  - оценка времени выполнения задачи в прикладной программе, построенной при помощи инструментария ГИС (геоинформационной системы),  $T_2$  - оценка времени выполнения задачи во вспомогательной прикладной программе

2). Требуемой памяти:  $Q=Q_1+Q_2$ ,

где  $Q_1$  - оценка требуемой памяти для выполнения задачи в прикладной программе,  $Q_2$  - оценка требуемой памяти для выполнения задачи во вспомогательной.

Рассмотрим оценку сложности извлечения графической информации в среде вспомогательной программы.

Затрачиваемое время или временная сложность алгоритма отражает требующиеся для его работы затраты времени. Это функция, которая каждой входной длине  $n$  ставит в соответствие максимальное (по всем индивидуальным задачам длины  $n$ ) время, затрачиваемое алгоритмом на решение индивидуальных задач этой длины. [4]

Необходимо оценить время обработки в зависимости от числа вершин и рёбер исходного графа  $G=(X;U)$

$$T_2=c_1n^a+c_2m^b, \quad (4)$$

где  $c_1$  и  $c_2$  - экспериментально определяемые коэффициенты трудоёмкости реализации программы,  $a$  и  $b$  - оценка числа операций в программе, связанной с обработкой вершин и рёбер исходного графа,  $n$  - число вершин графа, где  $n=|X|$ ,  $m$  - число рёбер графа и  $m=|U|$ .

Сущность эксперимента состоит в том, чтобы измерить время обработки для нескольких графов и затем определить с помощью функции полинома наилучшего приближения коэффициенты  $c_1$  и  $c_2$ . Воспользуемся исходными данными для тестирования с целью определения коэффициентов  $c_1$  и  $c_2$  в (4):

Граф 1 ( $n_1, m_1$ )- измерить время ( $t_1$ ) обработки графа 1

Граф 2 ( $n_2, m_2$ )- измерить время ( $t_2$ ) обработки графа 2

Граф 3 ( $n_3, m_3$ )- измерить время ( $t_3$ ) обработки графа 3

Граф 4 ( $n_4, m_4$ )- измерить время ( $t_4$ ) обработки графа 4

$$c_1 n_1^a + c_2 m_1^b = t_1$$

$$c_1 n_2^a + c_2 m_2^b = t_2$$

$$c_1 n_3^a + c_2 m_3^b = t_3$$

$$c_1 n_4^a + c_2 m_4^b = t_4$$

(5)

При помощи программ для аппроксимации (применяется MathCAD) функций полиномами наилучшего приближения находятся коэффициенты  $c_1$  и  $c_2$ :

$$c_1=4,12, c_2=3,17$$

Оценка требуемой памяти складывается из четырёх составляющих размещения: исходной информации –  $q_1$ , промежуточных данных –  $q_2$ , результата –  $q_3$  и программы –  $q_4$ . Рассмотрим это ниже.

ОЗУ (оперативное запоминающее устройство):

$$Q'_2 = q_1 + q_2 + q_3, \quad (6)$$

где  $q_1 + q_2 + q_3$  - переменная часть;  
ДЗУ (дисковое запоминающее устройство):

$$Q''_2 = q_1 + q_4, \quad (7)$$

где  $Q''_2$  - архивный резерв на жёстком диске,  $q_4$  - постоянная часть (для размещения прикладной и вспомогательной программы)

Для размещения исходной графической информации требуется:

$$q_1 = q_{11} + q_{12}, \quad (8)$$

где  $q_{11}$  - требуемая память для размещения покрытия слоя с графической информацией (к примеру, дорожной сетью),  $q_{12}$  - требуемая память для размещения покрытия (слоя) с дополнительными графическими данными,

$$\text{причём } q_{12} = q_{121} + q_{122}, \quad (9)$$

где  $q_{121}$  - объём информации графического покрытия данных без текстового наполнения,  $q_{122}$  - объём информации покрытия данных с текстовым наполнением.

Так как понятийный аппарат программы не распознаёт буквенные обозначения, то требуется для размещения исходной информации  $q_{121}$ . Таким образом, преобразуя (9) получается:

$$q_{12} = q_{121} \quad (10)$$

Импорт покрытия графической информации (дорожной сети) и дополнительных графических данных из прикладной программы во вспомогательную программу, а затем их совмещение в одно покрытие представляет возможность для решения задачи поиска кратчайшего пути (пример).

#### **Заключение**

Функциональные особенности СГИС должны

УДК 641.856

предоставить возможность аналитику из органов управления достаточно просто записать постановку задачи (без программирования). Отметим, что аналитик – это специалист, занимающийся изучением аналитических исследований и обобщений в определенной сфере деятельности, который в совершенстве владеет методами анализа, обычно способен прогнозировать процессы и разрабатывать перспективные программы развития. [5]

Варьируя параметры в ставящихся вопросах системе, аналитик получает возможность определять тенденции развития, получить зависимости и, в конце концов, сформулировать (сформировать) оптимизационную задачу по интересующему его вопросу.

Система должна быть снабжена модулем поиска информации, который за короткое время осуществит поиск и визуализацию графической и текстовой информации, необходимой для поддержки при принятии решений управленцу среднего административного аппарата Систему необходимо основывать на диалоговой процедуре, которая задаёт команду на поиск, после получения запроса.

#### **Список литературы**

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Моделирование>
2. Смирнов С.В. Проектирование графических систем со сложной структурой данных. - Саарбрюкен: LAP Lambert Academic Publishing, 2011. – 176 с.
3. Смирнов С.В., Тюкавкин Д.В. Геоинформационная система для поддержки принятия решений в органах управления социально-образовательной сферой // Проблемы управления. – М., 2003. - №3. – С.54-60.
4. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Временная\\_сложность\\_алгоритма](https://ru.wikipedia.org/wiki/Временная_сложность_алгоритма)
5. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Аналитик>

---

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ СВОЙСТВ САМБУКОВ НА ОСНОВЕ БЕЛКОВО-РАСТИТЕЛЬНОГО ПОЛУФАБРИКАТА ИЗ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ**

---

*Федотова Нелля Анатольевна*

*к.т.н., доцент*

*ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»*

## **DETERMINATION OF SAMBUK PROPERTIES BASED ON PROTEIN-VEGETABLE SEMI-FINISHED PRODUCT FROM WHEY**

### **АННОТАЦИЯ**

В работе приведены результаты исследования органолептических и физико-химических показателей самбуков, приготовленных с использованием белково-растительного полуфабриката на основе молочной сыворотки с добавлением гуаровой камеди и растительного сырья (крапива, спорыш, люцерна, клевер).

### **ABSTRACT**

The paper presents the results of a study of the organoleptic and physico-chemical parameters of sambuk prepared using a protein-vegetable semi-finished product based on whey with the addition of guar gum and vegetable raw materials (nettle, knotweed, alfalfa, clover).