

**РАЗРАБОТКА БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЛИЯНИЯ КЛИМАТА НА
УРОЖАЙНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

Зубкова Л.К.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники
61166, г. Харьков, пр. Науки, 14, каф. биомедицинской инженерии, Тел.: (057) 702-13-64,
E-mail: lusenka1623@gmail.com

In the given work presents the results of modeling the organization of storage of information to determine the effect of climate on the yield of agricultural products. As the object of modeling there were selected data of the yield of grapes and the climatic conditions of their growth. A complete attributive model was developed that has an extensible structure and allows increasing the efficiency of work with agricultural information in the systems of ecological and agrarian monitoring.

Проблема изменения климата в последнее время требует большого внимания и является актуальной. Колебания температуры воздуха, суммы осадков, а также других метеорологических величин, оказывают огромное влияние на сельскохозяйственную деятельность человека. Климат меняется постоянно, но в последние столетия он стал более нестабильным по сравнению с предшествующим периодом, в результате чего встал острый вопрос о мониторинге, наблюдениях за тенденциями в изменении климата.

Климат существенно влияет на формирование урожая сельскохозяйственных культур. Он в значительной мере определяет средний уровень урожайности, ее межгодовую изменчивость и пространственную структуру национального и мирового сельскохозяйственного производства. Изменения климата и увеличение содержания CO₂ в атмосфере могут повлиять на ускорение развития растений, урожайность и стабильность производства продуктов питания, расширение (сокращение) посевной площади, изменение набора сельскохозяйственных культур и специализацию сельского хозяйства, изменение эффективности орошения и средств химизации [1].

Изменения климата влияют не только на урожайность сельскохозяйственных культур, но и на качество товарной продукции растениеводства. В результате агрометеорологических исследований выявлено большое число физико-статистических зависимостей между характеристиками условий погоды и показателями, определяющими качество сельскохозяйственной продукции. Этот научный потенциал до сих пор практически не используется для оценок влияния наблюдаемых и ожидаемых изменений климата на сельское хозяйство [1, 2].

В свою очередь, исследования, направленные на определение влияния климата на урожайность сельскохозяйственной продукции требуют большого количества информации. Поэтому возникает потребность в автоматизации этого процесса. Использование вычислительной техники для повышения качества работы с сельскохозяйственной информацией невозможно без рациональной организации данных и обеспечения эффективного доступа к ним пользователей. От того, насколько актуальна информация и как эффективно она используется агрономами, производителями, управляющими органами, зависит качество сельскохозяйственной продукции, уровень жизни населения и уровень развития страны в целом [1, 3]. Таким образом, разработка базы данных (БД) для определения влияния климата на урожайность сельскохозяйственной продукции является актуальной практической задачей.

Разработанная БД содержит числовую и текстовую информацию, характеризующую данные о первичных климатических показателях, показателях урожайности данной сельскохозяйственной продукции (винограда), а также подробную характеристику региона.

БД предназначена для: отображения сведений, хранящихся в ней и связей между ними; отбора и обработки данных, представления их в удобном, структурированном виде; отображения и проведения операций, связанных с их анализом и классификацией.

Все данные представлены в виде сущностей, каждый атрибут которых содержит значение определенной характеристики объекта, а кортеж представляет собой описание

отдельного объекта. Информация, которая хранится в БД, была получена на основании климатических показателей при изменении влияния климата на урожайность сельскохозяйственной продукции.

На этапе концептуального проектирования были выделены следующие сущности:

1) «Region» содержит основные характеристики региона, области и населенного пункта выращивания сельскохозяйственной продукции, показатели посевной площади. Информация таких показателей важна для распознавания среды и климатических условий при определении влияния климата;

2) «Klimaticheskie pokazateli» содержит основные исходные показатели климата, полученные агрономом при сборе информации во время вегетационного и поствегетационного периода винограда;

3) «Harakteristiki uvlazhnennosti» содержит показатели индекса сухости, гидротермического коэффициента и коэффициента увлажнения, при использовании данных о температуре и осадках в соответствующем регионе, а также показатели биоклиматического потенциала;

4) «Urogainost» содержит непосредственно информацию о показателе урожайности винограда, а также о периоде фиксирования данных показателей урожайности;

5) «Modelirovanie» содержит показатели определения процесса авторегрессии и скользящего среднего, согласно которым происходит адаптивное прогнозирование влияния климата на урожайность винограда.

Схема концептуальной модели БД представлена на рис. 1

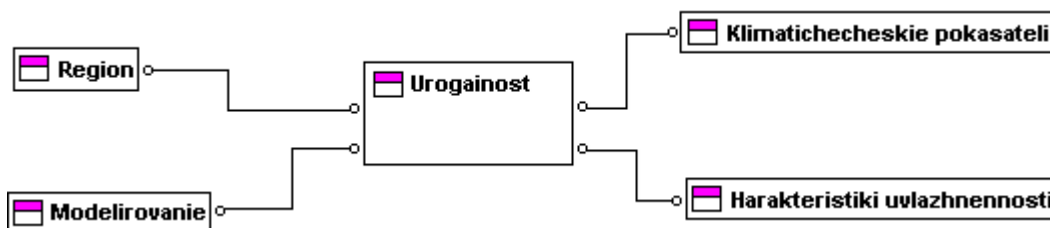


Рис. 1. Концептуальная модель базы данных

На этапе инфологического моделирования были определены идентифицирующие связи, а также организованы связи типа «один-ко-многим» и «многие-ко-многим».

Сущность БД «Region» имеет следующие атрибуты:

- ID Region – уникальный индекс, характеризующий запись об исследуемом регионе, имеет тип данных «счетчик»;
- Oblast – данные, характеризующие область данного региона;
- Nacelnui punkt – данные, характеризующие населенный пункт данного региона;
- Plochad – данные, характеризующие площадь данного региона.

Сущность БД «Klimaticheskie pokazateli» имеет следующие атрибуты:

- IDKlimaticheskie pokazateli – уникальный индекс, характеризующий запись показателей климата, имеет тип данных «счетчик»;
- Temperatura – данные, характеризующие показатели температуры;
- Osadki – данные, характеризующие показатели осадков.

Сущность БД «Urogainost» имеет следующие атрибуты:

- ID Urogainost – уникальный индекс, характеризующий запись показателей урожайности, имеет тип данных «счетчик»;
- God – данные, характеризующие период фиксирования данных показателей урожайности;
- Pokazatel urogainosti – данные, характеризующие показатели урожайности.

Сущность БД «Harakteristiki uvlazhnennosti» имеет следующие атрибуты:

- ID «Характеристики увлажненности» – уникальный индекс, характеризующий показатели увлажненности территории, показатели биоклиматического потенциала, имеет тип данных «счетчик»;

- IC – данные, характеризующие показатели индекса сухости;
- GTK – данные, характеризующие показатели гидротермического коэффициента;
- KY – данные, характеризующие показатели коэффициента увлажненности;
- T – данные, характеризующие показатели среднесуточной температуры;
- r – данные, характеризующие показатели суммы осадков;
- BKP – данные, характеризующие показатели биоклиматического потенциала.

Сущность БД «Modelirovanie» имеет следующие атрибуты:

- ID Modelirovanie – уникальный индекс, характеризующий выполнение адаптивного прогнозирования, имеет тип данных «счетчик»;

- ARp – данные, характеризующие показатели авторегрессии;

- MAq – данные, характеризующие показатели расчета скользящего среднего.

На последнем этапе разработки логическая модель была преобразована к физическому виду для реализации в СУБД My SQL (рис.2).

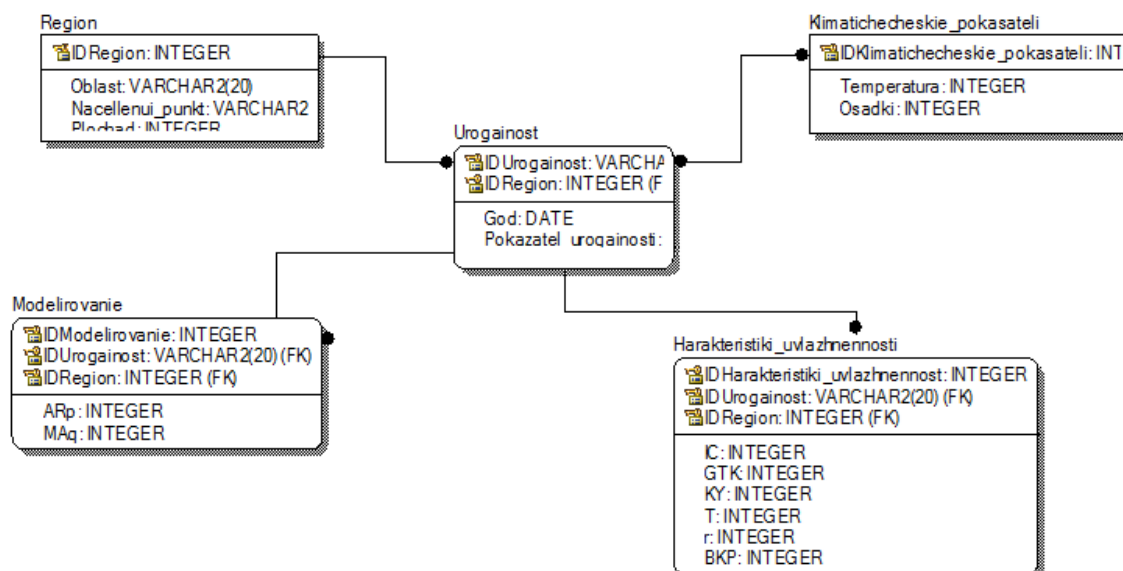


Рис. 2. Физическая модель базы данных

Таким образом, была разработана БД для определения влияния климата на урожайность сельскохозяйственной продукции с использованием CASE-средства проектирования баз данных Erwin. БД позволяет хранить метеорологическую информацию, данные о сельскохозяйственной продукции и прогнозные значения урожайности. Разработанная БД является наращиваемой и понятной для конечного пользователя.

Литература:

1. Ходаков В.Е. Природно-климатические факторы и социально-экономические системы: монография / В. Е. Ходаков, Н. А. Соколова. – Херсон: ХГМА, 2016. – 604 с.
2. Показатели урожая и урожайности сельскохозяйственных культур – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://studopedia.ru/2_83462_pokazateli-urozhaya-i-urozhaynosti-selskohozyaystvennih-kultur.html/
3. Lobell, D. B. Global scale climate-crop yield relationships and the impacts of recent warming / D. B. Lobell, C. B. Field // Environ. Res. Lett. – 2007. – Vol. 2. – pp. 1-7.