



**КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ  
СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УПРАВЛЕНИЯ  
АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА**

**Т. И. Гайрабекова, Т. В. Шуршев, Л. Б. Аминул**

**Гайрабекова Тамара Израиловна**, кандидат технических наук, заведующий кафедрой «Прикладная математика и компьютерные технологии», Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова, г. Грозный, Чеченская Республика, Российская Федерация, тел.: + 7 (928) 894-04-59; e-mail: sti\_ing@mail.ru;

**Шуршев Тимофей Валерьевич**, студент, МИРЭА – Российский технологический университет, г. Москва, Российская Федерация; e-mail: t.shurshev2002@gmail.com;

**Аминул Любовь Борисовна**, кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Высшая и прикладная математика», Астраханский государственный технический университет, г. Астрахань, Российская Федерация, тел.: +7 (8512) 61-42-48; e-mail: l.aminul@astu.org

Представлена концептуальная модель системы информационно-аналитической обеспечения управления агропромышленного комплекса. Определено, что надстройкой информационно-аналитической системы является экспертная система по поддержке принятия решений. В модели выделены территориальный и отраслевой уровни. Разработана теоретико-множественная модель организационной системы управления агропромышленном комплексом региона. Показано, что организационная система управления агропромышленным комплексом формируется по функционально-иерархическому принципу, который включает в себя несколько уровней управления. Представлена многоуровневая система сбора информации, декомпозируемая по территориальному или отраслевому признакам. Рассмотрена декомпозиция глобального бизнес-процесса.

**Ключевые слова:** концептуальная модель, информационная система информационно-аналитического обеспечения, поддержка принятия решений, бизнес-процесс, информация.

**CONCEPTUAL MODEL OF THE INFORMATION AND ANALYTICAL SUPPORT SYSTEM  
FOR THE MANAGEMENT OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX**

**T. I. Gayrabekova, T. V. Shurshev, L. B. Aminul**

**Gayrabekova Tamara Israilovna**, Candidate of Technical Sciences, Head of the Department of Applied Mathematics and Computer Technologies, Kadyrov Chechen State University, Grozny, Chechen Republic, Russian Federation, phone: +7 (928) 894-04-59; e-mail: sti\_ing@mail.ru;

**Shurshev Timofey Valeryevich**, student, MIREA – Russian Technological University, Moscow, Russian Federation; e-mail: t.shurshev2002@gmail.com;

**Aminul Lyubov Borisovna**, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Higher and Applied Mathematics, Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russian Federation, phone: +7 (8512) 61-42-48; e-mail: l.aminul@astu.org

A conceptual model of the information and analytical support system for the management of the agro-industrial complex is presented. It is determined that the superstructure of the information and analytical system is an expert system for decision support. The model highlights the territorial and sectoral levels. A set-theoretic model of the organizational management system of the agro-industrial complex of the region has been developed. It is shown that the organizational management system of the agro-industrial complex is formed according to the functional-hierarchical principle, which includes several levels of management. A multi-level information collection system is presented, decomposed by territorial or sectoral characteristics. The decomposition of the global business process is considered.

**Keywords:** conceptual model, information system of information and analytical support, decision support, business process, information.

Управление региональным агропромышленным комплексом в современных условиях невозможно без использования передовых информационных систем управления, поэтому актуальной задачей является создание такой системы [1, 2]. Один из первых этапов проектирования информационной системы – разработка ее концептуальной модели [3–5].

Система управления региональным агропромышленным комплексом является частной

подсистемой управления организационными системами, исследованиям которых в различных областях человеческой деятельности посвящены работы [6–12].

Разработка глобальной системы информационно-аналитического обеспечения для агропромышленного комплекса региона включает в себя отраслевой и территориальный принципы [13, 14].

Выделены составляющие глобальной системы информационно-аналитического обеспечения:

- первичная информация, которая разрабатывается на уровне товаропроизводителей;

- собственная БД, в которую входят сведения о состоянии земельных угодий (агронOMICеские, рельефные, климатические), то есть условно-постоянная информация и переменная информация, например, сведения о результатах финансово-хозяйственной деятельности, такие как состояние основных средств и производственной инфраструктуры и другая изменяющаяся со временем информация;

- нормативно-справочная информация о внешней среде, в которую входят такая информация, как, например, закупочные цены на производимую сельскохозяйственную продукцию, информация по покупке техники, в том числе на праве финансовой аренды (в лизинг), различные программы по поддержке сельхозпроизводителей как на региональном, так и на федеральном уровнях, цены на семена, удобрения, горюче-смазочные материалы и др.

В разработанной концептуальной модели информационно-аналитической системы обеспечения управления агропромышленным комплексом было определено, что надстройкой разрабатываемой информационно-аналитической системы будет являться экспертная система поддержки принятия решений о выборе структуры сельскохозяйственного производства, позволяющего реализовать наиболее выгодные направления видов деятельности или сочетания таких видов производства сельскохозяйственной продукции.

#### Уровни модели

В модели выделены территориальный и отраслевой уровни.

На территориальном уровне представлены информационные ресурсы районного значения: прежде всего, это базы данных по площади и составу сельскохозяйственных угодий, информация по размещению и специализации предприятий, сведения о кадровом потенциале, потребностях в трудовых ресурсах и иная аналогичная информация, необходимая для выработки решения.

На отраслевом уровне представлены базы данных и знаний по технологиям сельскохозяйственного производства.

Элементом отраслевого уровня являются предметно-ориентированные информационные системы, или системы непрерывной информационной поддержки поставок и жизненного цикла изделий, которые осуществляют запросы к отдельным разделам базы данных, соответствующим этапам сельскохозяйственной технологии (например, для растениеводства – приобретение посевного материала, обработка посевов от сорняков, выращивание, механизация, сбор урожая и т. д.).

**Модель организационной системы управления агропромышленным комплексом региона** представлена в виде следующего кортежа:

$$OS = \{BP, OTR, A, SLOG\}, \quad (1)$$

где  $BP = \{BP_i, i = \overline{1, KBP}\}$  – множество бизнес-процессов, реализуемых в организации,

$OTR = \{OTR_s, s = \overline{1, KOTR}\}$  – множество подсистем, которое содержится в системе управления на начальном этапе; данное множество может быть декомпозировано, это будет зависеть от предложенной задачи определенной организации,

$A = \{A(OTR_s)\}$  – множество различных атрибутов  $s$ -й подсистемы,

$SLOG = \{SLOG_v, v = \overline{1, KSLOG}\}$  – множество ограничений, которые помогают связывать подсистемы, (например, структура управления данной организационной системы).

Отдельные бизнес-функции, которые требуют исполнения, выполняются глобальным бизнес-процессом управления агропромышленного комплекса, их можно записать в следующем виде:

$$BP = \{\{SBP, BF\}, LOG, INP, OUT, A\}, \quad (2)$$

где  $\{SBP, BF\}$  – множество подпроцессов  $SBP = \{SBP_p, p = \overline{1, KSBP}\}$  или множество бизнес-

функций  $BF = \{BF_{br}, br = \overline{1, KBF}\}$  – в случае необходимости декомпозиции отдельного бизнес-процесса.

$LOG = \{LOG_l, l = \overline{1, KLOG}\}$  – структура процесса, включающая множество технологических ограничений, помогающее в процессе связывания подпроцессов (например, потоков управляющих воздействий, потоков данных, а также финансовые и материальные потоки),

$INP = \{INP_{in}, in = \overline{1, KINP}\}$  – входные ресурсы бизнес-процесса,

$OUT = \{OUT_{tk}, tk = \overline{1, KOUT}\}$  – выходные ресурсы,

$A = A(BP_i)$  – атрибутов  $i$ -го бизнес-процесса.

Организационная система управления агропромышленным комплексом формируется по функционально-иерархическому принципу, который включает в себя несколько уровней управления [5, 15]. Количество уровней определяются номенклатурой отраслей в региональном сельскохозяйственном комплексе, которые были получены после того, как был произведен процесс декомпозиции вышестоящего уровня по функциональному признаку. Существуют уровни, которые подчинены вертикальной иерархии, такие уровни могут организоваться уже по другому признаку – территориальному.

Структура  $OTR$  содержит  $n$  уровней и представлена в виде множества

$$OTR = \{B, RP\},$$

где  $B = \{b_i\}, i = \overline{0, n}$  – определенное количество вершин любого имеющегося уровня управления;

$RP = \{RP^i\}$  – подмножества вершин  $rp_{i,j}$  одного уровня:  $RP^i = \{rp_{i,j}\}$ ,  $i = \overline{0, n}$ ,  $j = \overline{1, b_n}$ .

На уровне управления регионом (например, министерства или департамента, отвечающих за агропромышленный комплекс региона) уровень  $RP^0$  соответствует вышеописанному глобальному уровню управления. Процессы учета и контроля, а также процедуры, такие как анализ и обработка информации могут быть выполнены только аналитическим центром.

Уровень  $RP^1$  соответствует нижележащему уровню, например, районным отделам и секторам сельского хозяйства или может быть отделом или департаментом регионального министерства, курирующими определенные отрасли сельского хозяйства.

Уровень  $RP^2$  соответствует определенным категориям производителей.

Уровень  $RP^3$  отображает состав сельскохозяйственных производителей.

Структура управления агропромышленным комплексом может изменяться (увеличиваться) по количеству уровней в некоторых задачах, связанных с обработкой информации, которые не являются элементами данной организационной системы, так как они не отличаются от источников информации, например, как с элементами внешней среды, которые требуются, чтобы изменить информацию или ее классифицировать: уровень  $RP^4$  показывает продукцию разных видов, уровень  $RP^5$  отражает различные особенности продукции (например, данные о ценовом диапазоне (оптовом или рыночном) или о количественной мере произведенной продукции), все это наглядно и в деталях представлено на рисунке 1.

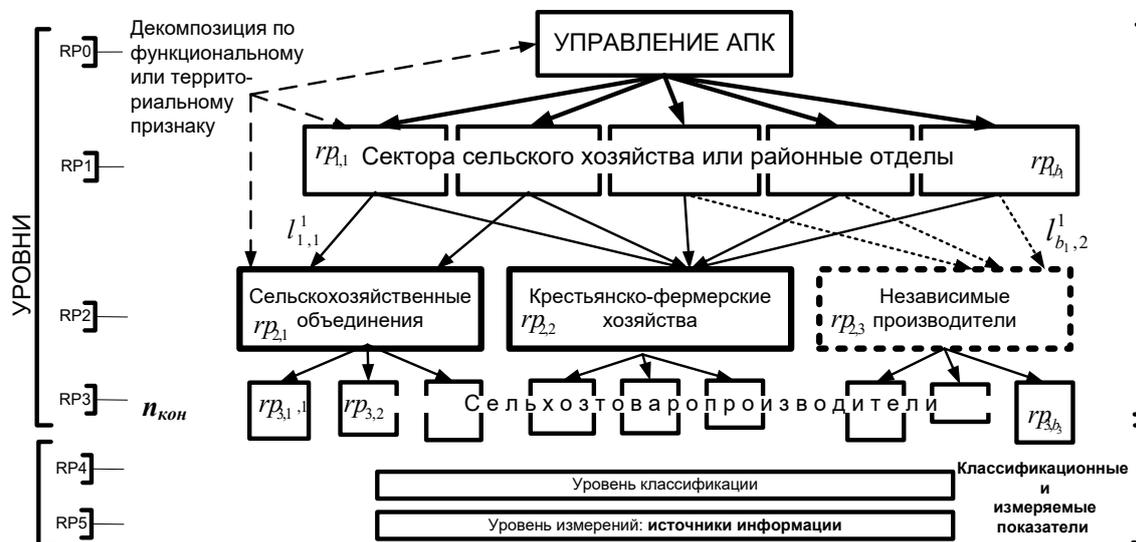


Рис. 1. Многоуровневая система сбора информации, декомпозируемая по территориальному или отраслевому признакам

Как видно из рисунка 1, правильно выстроенная система управления характеризуется многоуровневой системой сбора информации и имеет иерархическую структуру.

Сельхозтоваропроизводители, являющиеся субъектами малого бизнеса, на третьем уровне могут образовывать группы – сельскохозяйственные кооперативы:

$K^i = \{K_k^i\}$  – множество кооперативов  $i$ -го уровня, где  $K_k^i$  –  $k$ -й кооператив  $i$ -го уровня ( $i = \overline{1, 3}$ ), тогда  $K_k^3 = \{rp_{3,j}\}$ ,  $j \in \{1, 2, \dots, b_3\}$ .

Субъекты среднего агробизнеса объединяются на втором уровне (элементы уровня  $RP^2$ ) и взаимодействуют с кооперативами, банками, страховыми компаниями, государственными учреждениями, сетевыми магазинами, определяемыми как некоторое множество  $G^2$ :

$$K^2 = K^3 \cup G^2.$$

Элементы множества  $G^1$  – это конкретные управляющие элементы внешней среды, которые

находятся на 1-м уровне. Вхождение таких организаций или предприятий в кооператив создает кооперативы 1-го уровня:

$$K^1 = K^2 \cup G^1,$$

где  $G^1$  – элементы множества представляющие страховые компании, банки, органы муниципальной власти и другие, соответствующие данному уровню элементы.

Объединение кооперативов направлено на повышение доходов и снижение рисков деятельности, что является целевой функцией. Так как элементы второго и третьего уровней используют доступные ресурсы вместе, то включение в кооператив третьего уровня некоторых элементов второго будет способствовать повышению показателей деятельности кооперативов третьего уровня.

Для нижестоящего уровня приходят управляющие воздействия (информационные запросы) от органа управления более высокого уровня, в свою очередь орган управления нижестоящего уровня посылает ему отклик –

информационные ответы. Данная схема используется в существующей системе государственного управления и регулирования региональным агропромышленным комплексом.

Так как районный уровень управления имеет довольно хорошую возможность запросить конкретные данные от органа управления местного уровня или непосредственно у субъектов хозяйствования, то он собирает данную информацию и передает ее в орган управления на региональном уровне для подготовки регионального управленческого решения.

В декомпозиции глобального бизнес-процесса существует механизм управления любого подпроцесса, который связан с имеющимися подсистемами организационной системы, данная декомпозиция бизнес-процесса определяет «как делать». В свою очередь, подсистемы имеющейся организационной системы, которые были детализированы по отраслевому принципу, с особенностью - наследования бизнес-функции до самого нижнего уровня. На третий уровень от производителей поступают различные входные потоки разнообразной информации, которая является первичной информацией для организационной системы управления агропромышленного комплекса. Входные потоки различной информации, детально распределяются по видам продукции, а также по определенным характеристикам на четвертом и пятом уровнях, а далее у них происходит процесс агрегации от уровня 3 и выше к  $RP^0$ .

Как пример – узлы агрегирования могут соответствовать районным отделам сельского хозяйства только в том случае, когда декомпозиция бизнес-процессов на первом уровне может проходить, в данном случае, по территориальному признаку. В данном случае узлами процесса агрегирования являются определенные отделы и департаменты регионального министерства сельского хозяйства (например, животноводства, растениеводства, рисоводства, аквакультуры, виноградарства, садоводства и др.). Запросы к элементам нижних уровней, плановая информация, содержащиеся в некоторой части информационных потоков, направлены сверху вниз. Периодическая и отчетная информация, содержащаяся в информационных потоках, которые, в отличие от предыдущего случая, направлены снизу вверх, генерируется в виде сводных отчетов для передачи органам управления на вышестоящие уровни в соответствии с имеющейся функциональной иерархией.

Структура вышерассмотренного глобального бизнес-процесса имеет несколько, уже сформулированных подпроцессов, рассмотрим три из них:

- $BP1$  «Запрос данных с заранее заданными атрибутами», данный подпроцесс передается с вышестоящего уровня на один уровень ниже, вдоль уровней управления организационной системы,

- $BP2$  «Процесс обработки первичной информации на конкретных местах»,

- $BP3$  «Процесс формирования точной агрегированной аналитической отчетности», этот подпроцесс необходим в структуре глобального бизнес-процесса для выполнения определенной операции обработки и анализа информации с самого нижнего уровня до верхнего. У центрального органа управления имеются подчиненные элементы организационной системы, например, сельхозтоваропроизводители, являющиеся безусловными владельцами 1-го, а также 3-го бизнес-процессов. Владельцами второго бизнес-процесса являются такие производители сельскохозяйственной продукции, которые только поставляют информацию органам управления, при этом не принадлежат контуру управления агропромышленного комплекса региона.

Структура первого бизнес-процесса представлена в виде кортежа:

$$BP1 = \{BF1, LOG1, INP1, OUT1, A1\}, \quad (1)$$

где  $BF1 = \{BF1_i\}, i = \overline{1, n_{\text{кон}}}$  – множество бизнес-функций передачи запроса с заранее заданными параметрами вдоль организационной иерархии, которые повторяются;

$LOG1 = \{\{RP_{i1}, RP_{i1+1}\}, L\}$ , – структура процесса, где  $RP_{i1}, RP_{i1+1}, i1 = \overline{0, n_{\text{кон}}}$ ,  $L = \{l_{j,k}^{i1}\}$  – множество связей между  $j$ -ми элементами системы  $i1$ -го уровня и  $k$ -ми элементами нижележащего  $i1+1$  уровня;

$INP1$  – входная информация к элементам системы  $RP_i$ , содержащая параметры сформированного запроса;

$OUT1$  – выходная информация, включающая информацию о сформированном запросе и элементах  $RP_{i+1}$ , на которые передаются атрибуты запроса.

С помощью средств автоматизации или в случае их отсутствия – в ручном режиме, выполняется обработка аналитической информации, которую предваряет бизнес-процесс  $BP2$  «Обработка первичной информации» (рис. 2). Данный бизнес-процесс реализует преобразование данных внутри учетной системы конечного сельхозтоваропроизводителя в соответствии с поступившим запросом.

Данные из бухгалтерской отчетности сельхозпроизводителей, а также из существующих сводных отчетов за конкретный год, рассчитанные показатели по основным видам сельхозпродукции – эти показатели сельскохозяйственных организаций представляют входные данные  $INP2$ .

Выходные данные  $OUT2$  выводятся или в виде выборки каких-либо характеристик с заранее определенными параметрами, или может быть представлены итоговым отчетом процесса первичной обработки таких показателей.

Третий бизнес-процесса представлен в следующем виде:

$$BP3 = \{BF3, LOG3, INP3, OUT3, A3\}, \quad (4)$$

где  $BF3 = \{BF3_{i3}\}, i3 = \overline{1, n_{\text{кон}}}$  – бизнес-функции, которые повторяются и выполняют процессы

обработки и анализа полученных данных с ниже-стоящего уровня на вышестоящий уровень. В этом бизнес-процессе существует процесс, где на каждом существующем уровне для различных компонентов выполняется детерминированный процесс агрегирования данных, этот процесс не только отображает процесс передачи сформированного

запроса, но и представляет собой итерационный запрос и при необходимости выполняется процесс идентификации признака источника информации, а также отправка результирующей аналитической информации на уровень выше.

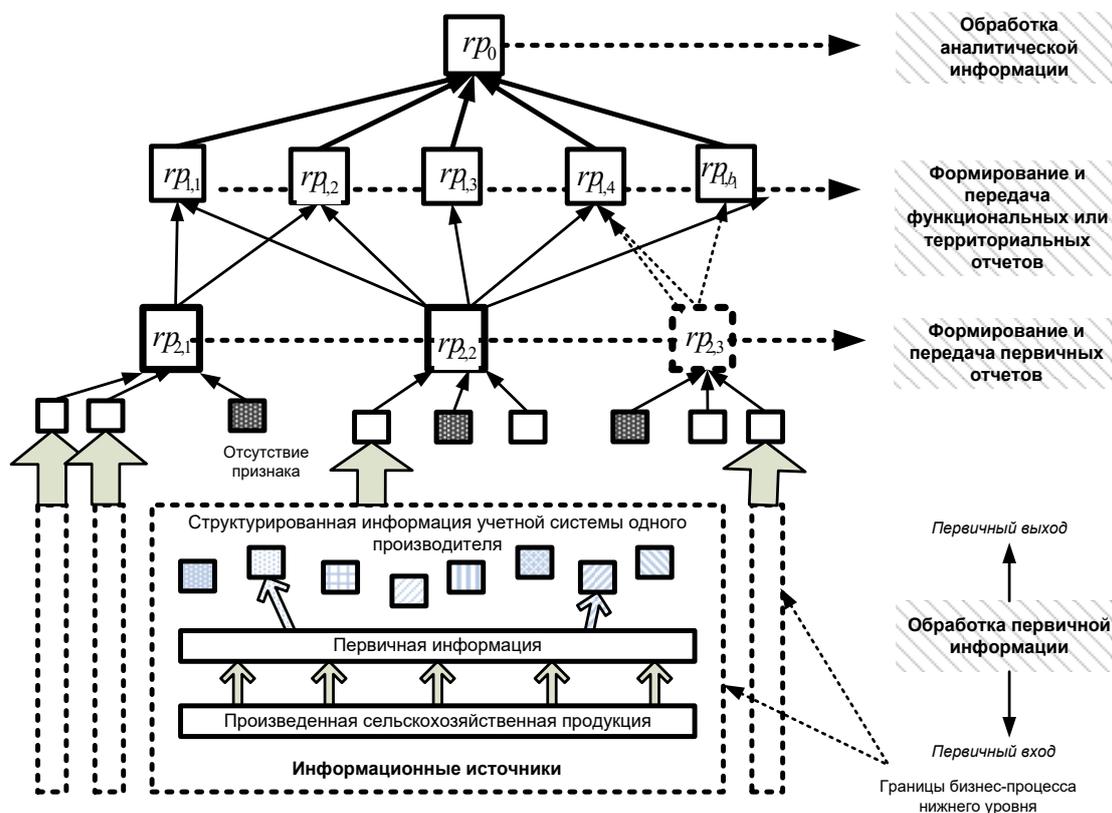


Рис. 2. Формирование агрегированной аналитической отчетности

Выявлены подпроцессы в бизнес-процессе  $BF_3$ :

- $BF_{33} = \{\text{Процесс формирования исходных отчетов}\}$ ,
- $BF_{32} = \{\text{Процесс формирования функциональных отчетов, либо территориальных отчетов}\}$ ,
- $BF_{31} = \{\text{Процесс окончательной аналитической обработки информации}\}$ .

Процесс агрегирования данных сопровождается условной маршрутизацией: для группировки на вышележащем уровне значений, которые выделенные из нижележащего уровня, будет выполняться процедура распознавания признака информационного источника.

Структура бизнес-процесса  $BP_3$  идентична структуре  $BP_1$ :  $LOG_3 = LOG_1$ .

Для организации единого информационного поля немаловажным является то, что необходимо применить единые показатели для элементов, которые находятся на одном уровне. Трансформация этих данных от  $INP_3$  к  $OUT_3$  может определяться атрибутами:

$$A_3 = \{Metr, Ind, Alg, [Int]\},$$

где  $Metr$  – множество шкал оценивания;

- $Ind = \{Ind_1, Ind_2, \dots, Ind_k\}$  – показатели, определенные на множестве шкал для оценивания  $Metr$ ;
- $Alg = \{f_1(Ind_1, Ind_2, \dots, Ind_k), \dots, f_n(Ind_1, Ind_2, \dots, Ind_k)\}$  – множество способов анализа, процедур, алгоритмов, процедур и методик агрегирования, категоризации индикаторов и проверки их на достоверность и целостность;
- $Int$  – интегральный показатель бизнес-процесса (в случае его наличия при реализации).

Существуют некоторые факторы, связанные с усложнением атрибутивного описания бизнес-процессов, например, измеряемые показатели нижнего уровня могут быть представлены в абсолютных шкалах измерений, в следствие чего процедуры алгебры не могут быть выполнены, а, следовательно, необходимо будет применять нормирование показателей, или выполнить какой-либо вариант приведения их к единой форме. Используя алгоритмы проверки данных, можно выполнить проверку исходных соотношений между показателями для подтверждения их физической достоверности и логической целостности.

Групповая или индивидуальная маршрутизация применяется при процессе передачи

сформированного запроса и в процессе анализа ответа Групповая маршрутизация характеризуется тем, что передача запроса проводится для всего множества элементов нижнего уровня. Индивидуальную маршрутизацию характеризует то, что запрос формируется для одного элемента уровня.

Передача запроса таким образом является итерационным процессом условной маршрутизации, в котором происходит распознавание признака наличия (или отсутствия) определенного атрибута. Если, к примеру, имеется параметр, то тогда будет выполняться процесс перехода этого параметра на другой уровень в случае его отсутствия процесс перехода на нижние уровни не

происходит и тогда фиксируется установленный уровень ( $n_{кон}$ ). Бизнес-процесс находится в процессе ожидания, пока не будут завершены абсолютно все задачи передачи отчетов снизу вверх, только после этого происходит генерация отчета и его направление на вышележащие уровни.

#### Заключение

Используя аналитико-синтетический подход, создана последовательность проектирования компонентов системы информационно-аналитического обеспечения, адекватно отражающая выбор направления в сторону регулируемой информатизации в сфере агропромышленного комплекса, которая лежит в русле российского вектора развития сельского хозяйства.

#### Список литературы

1. Гайрабекова Т. И. Особенности информатизации предприятий агропромышленного комплекса / Т. И. Гайрабекова, А. Ш. Юсупова // Современные проблемы экономического развития региона. сборник научных трудов по материалам всероссийской научно-практической конференции. – 2009. – С. 116–125.
2. Иванов С. А. Система управления потенциалом агропромышленной компании на основе методики Б. Д. Кошарского – А. И. Уёмова / С. А. Иванов, И. Ю. Квятковская // Трансформация бизнеса и общественных институтов в условиях цифровизации экономики : сборник материалов национальной научно-практической конференции. – Санкт-Петербург, 2019. – С. 94–100.
3. Чертина Е. В. Информационно-аналитическая система управления региональным кластером аквакультуры и рыбного хозяйства / Е. В. Чертина, И. Ю. Квятковская, Т. В. Хоменко // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика. – 2017. – № 2. – С. 117–124.
4. Гайрабекова Т. И., Квятковская И. Ю. Формирование рационального состава исполнителей бизнес-процессов в сельском хозяйстве / Т. И. Гайрабекова, И. Ю. Квятковская // Известия Волгоградского государственного технического университета. – 2012. – № 4 (91). – С. 98–103.
5. Гайрабекова Т. И. Модели и алгоритмы поддержки принятия управленческих решений в региональном агропромышленном комплексе : дис. ... канд. техн. наук / Т. И. Гайрабекова. – Астрахань : Астраханский государственный технический университет, 2013.
6. Скульский Д. В. Автоматизация процессов программно-целевого планирования / Д. В. Скульский, В. Ф. Шуршев, М. И. Шиккульский // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. – 2022. – № 2 (58). – С. 52–60.
7. Гордиенко А. С., Квятковская И. Ю. Синхронизация информационных и финансовых потоков логистической системы / А. С. Гордиенко, И. Ю. Квятковская // Вестник Астраханского государственного технического университета. – 2019. – № 10. – С. 50.
8. Квятковская А. Е. Информационная технология поиска компаний-аналогов для оценки стоимости бизнеса, использующая интеллектуальных агентов / А. Е. Квятковская, Е. В. Чертина, А. О. Полумордвинова, И. Ю. Квятковская // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика. – 2019. – № 1. – С. 99–106.
9. Скульский Д. В. Управление бизнес-процессами в муниципальных образованиях на основе искусственного интеллекта / Д. В. Скульский, В. Ф. Шуршев, М. И. Шиккульский, Т. И. Гайрабекова // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика. – 2022. – № 3. – С. 71–79.
10. Квятковская И. Ю. Информационные системы управления качеством в автоматизированных и автоматических производствах : учебник / И. Ю. Квятковская, В. Ф. Шуршев. – Астрахань : Астраханский государственный технический университет, 2019. – 238 с.
11. Есмагамбетов Т. У. Моделирование системы управления процессами экстренного реагирования при ЧС и пожарах / Т. У. Есмагамбетов, О. М. Шиккульская // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2021. – № 4 (38). – С. 123–129.
12. Урумбаева О. Б. Концепция интеллектуального управления энергосетью / О. Б. Урумбаева, Т. А. Шалаев, О. М. Шиккульская // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2020. – № 3 (33). – С. 69–74.
13. Гайрабекова Т. И. Разработка информационно-аналитической системы управления региональным агропромышленным комплексом / Т. И. Гайрабекова, И. Ю. Квятковская // Вестник компьютерных и информационных технологий. – 2012. – № 6 (96). – С. 28–33.
14. Гайрабекова Т. И. Информационно-аналитическая система в управлении агропромышленным комплексом / Т. И. Гайрабекова, И. Ю. Квятковская // Новые информационные технологии в экономике, управлении, образовании : материалы Всероссийской научно-практической заочной конференции / под общ. Ред. Е. Н. Таракановой. – Самара : Самарский институт - высшая школа приватизации и предпринимательства, 2012. – С. 105–110.

15. Гайрабекова Т. И. Аналитико-синтетический подход к проектированию информационных систем управления агропромышленным комплексом / Т. И. Гайрабекова // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика. – 2012. – № 1. – С. 165–170.

© Т. И. Гайрабекова, Т. В. Шуршев, Л. Б. Аминул

#### Ссылка для цитирования:

Гайрабекова Т. И., Шуршев Т. В., Аминул Л. Б. Концептуальная модель системы информационно-аналитической обеспечения управления агропромышленного комплекса // Инженерно-строительный вестник Прикаспия / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2023. № 1 (43). С. 84–90.

УДК 721.023

DOI 10.52684/2312-3702-2023-43-1-90-94

### АНАЛИЗ ПРОБЛЕМАТИКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В СФЕРЕ АРХИТЕКТУРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

**Н. В. Горовой**

**Горовой Никита Владимирович**, аспирант, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация, тел.: + 7 (999) 537-23-60; e-mail: gorovoy.n.v@lan.spbgasu.ru

В данной статье рассматривается основная проблема архитекторов-проектировщиков при работе в программных комплексах, в обстоятельствах ухода с рынка Российской Федерации основных зарубежных представителей программного обеспечения для полноценного моделирования зданий и сооружений. В статье представлены наборы характеристик различных программных комплексов и их задачи в процессе проектирования. Приведен анализ и сопоставление отечественных и зарубежных программных разработок. Сформированы задачи для отечественных разработчиков программных продуктов для достижения паритета в функциональных возможностях отечественных и зарубежных программных комплексов. В результате проведенного анализа сформирован вывод о сложившейся ситуации на рынке программных продуктов, предоставленных на российском рынке.

*Ключевые слова:* BIM, технологии информационного моделирования, архитектурные решения, программный комплекс, моделирование, визуализация, постобработка, импортозамещение.

### ANALYSIS OF PROBLEMS OF SOFTWARE IN THE FIELD OF ARCHITECTURAL DESIGN

**N. V. Gorovoy**

**Gorovoy Nikita Vladimirovich**, post-graduate student, Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, St. Petersburg, Russian Federation, phone: + 7 (999) 537-23-60; e-mail: gorovoy.n.v@lan.spbgasu.ru

This article discusses the main problem of architects-designers when working in software complexes, in the circumstances of the withdrawal from the market of the Russian Federation of the main foreign representatives of software for full-fledged modeling of buildings and structures. The article presents sets of characteristics of various software systems and their tasks in the design process. The analysis and comparison of domestic and foreign software developments is given. The tasks for domestic developers of software products to achieve parity in the functionality of domestic and foreign software complexes are formed. As a result of the analysis, a conclusion was formed about the current situation in the market of software products provided on the Russian market.

*Keywords:* BIM, information modeling technologies, Architectural solutions, software package, modeling, visualization, post-processing, import substitution.

#### Введение

Технологии информационного моделирования стали частью строительной сферы и занимают огромный объем работы при работе проектировщиков зданий и сооружений [1]. Комплексное проектирование любого объекта капитального строительства является сложным и многозадачным процессом, в котором задействованы специалисты различного профиля [2, 3]. Одной из таких специалистов являются проектировщики

раздела «Архитектурные решения». Данные специалисты являются представителями творческого направления в строительной сфере и нуждаются в более обширном комплексе программных продуктов, нежели специалисты смежных разделов [4–6]. В связи с политической обстановкой в мире проектировщики в России столкнулись с проблемой ухода с Российского рынка части компаний разработчиков программных продуктов. В результате чего перед проектировщиками встал