

© 2019

Павел Кохно

доктор экономических наук, профессор,
директор Института нечётких систем
(e-mail: pavelkohno@mail.ru)

Алина Кохно

кандидат экономических наук,
начальник лаборатории финансового планирования и прогнозирования
Института нечётких систем
(e-mail: pavelkohno@mail.ru)

Сергей Ситников

начальник центра разработки корпоративных информационных систем
Института нечётких систем
(e-mail: pavelkohno@mail.ru)

СИСТЕМЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В МОДЕЛЯХ РАЗВИТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ

В статье рассматриваются две модели развития национальной экономики. Доказана предпочтительность второй модели, которая предусматривает создание через законодательство системы регулирования рынка, механизмов защиты законных интересов всех субъектов экономических отношений. Информированность субъекта на момент принятия решений является решающим фактором при выборе альтернатив развития, поэтому для каждой конкретной модели решение задачи информационного обеспечения разбито на несколько этапов. Показано, что залогом конкурентоспособности в сфере отечественного промышленного производства, включая оборонно-промышленный комплекс, является умелое использование трех факторов: инновационный процесс и осознание важности его ускорения; пожизненное, постоянное переобучение рабочего персонала; поворот к автоматизированному производству и автоматизации управленческой деятельности на всех уровнях.

Ключевые слова: национальная экономика, модели развития, автоматизированные системы управления и принятия решений, управленческая идеология корпоративных информационных систем.

DOI: 10.31857/S020736760004730-2

Модели развития национальной экономики. Государство, общество, субъекты экономических отношений в Российской Федерации стоят перед выбором двух фундаментально отличающихся путей (моделей) развития национальной экономики, финансового рынка, рынка ценных бумаг. Первый путь развития экономики и финансового рынка РФ наиболее наглядно иллюстрирует государственная политика в отношении ПАО «Объединенная авиастроительная корпорация»¹. Структура акционерного капитала компании представлена в табл. 1.

ПАО «Объединенная авиастроительная корпорация» поглотила 30 крупных авиационных фирм и приобрела права на авиационные бренды «Су», «МиГ», «Ил», «Ту», «Як», «Бериев», «SSJ», «МС». Но 4% ее акций,

¹ Указ Президента РФ от 20 февраля 2006 г. №140 «Об открытом акционерном обществе «Объединенная авиастроительная корпорация»: www.cbr.ru.

находящихся в свободном обращении, включены в котировальный список рынка инноваций и инвестиций Группы московская биржа вместе с предприятиями малой капитализации, занимающимися разработкой и внедрением высоких технологий. На этом рынке нет крупных инвесторов, небольшие объемы операций, очень низкая ликвидность активов, и поэтому цены акции компаний долгое время находились в боковом тренде.

Таблица 1

Структура акционерного капитала ПАО «Объединенная авиастроительная корпорация»²

Акционер	Доля
Федеральное агентство по управлению государственным имуществом	91,21%
Государственная корпорация “Банк развития и внешнеэкономической деятельности (Внешэкономбанк)”	5,11%
Частные акционеры (акции находятся в свободном обращении)	3,68%
Всего	100,0%

ПАО «Объединенная авиастроительная корпорация» в 2015 году вошла в список крупнейших публичных компаний мира по версии журнала Forbes³. Но акции компании не представляют интереса для инвесторов, приток инвестиций с финансового рынка в компанию не наблюдается, и ПАО «Объединенная авиастроительная корпорация» покинула в 2016 году список крупнейших публичных компаний мира. При этом государство как стратегический инвестор корпорации этими проблемами не озабочено. Ему в рассматриваемых экономических отношениях рынок ценных бумаг не нужен.

Второй путь развития экономики и финансового рынка России – создание через законодательство системы регулирования рынка, механизмов защиты законных интересов всех субъектов экономических отношений такого рынка, на котором ни у кого нет неэкономических интересов и целей, все заинтересованы в раскрытии информации и равном доступе к ней, а субъекты рынка стремятся к получению экономической выгоды в результате эмиссионной, инвестиционной, профессиональной деятельности на рынке.

Если государство и бизнес-сообщество выберут первый вариант развития, то система мер, содействующих повышению конкурентоспособности институтов финансового рынка, не потребуется. Конкуренции не будет⁴.

Если государство и бизнес-сообщество выберут второй вариант развития рынка, то предлагается обязать профессиональных участников рынка при получении согласия клиента на выполнение любой операции с любым активом финансового рынка называть клиенту

² www.uacrussia.ru.

³ The World's Biggest Public Companies List – Forbes 2000: www.forbes.com/global2000/list.

⁴ Кохно П.А. Конкурентный цикл продукции / авторы Кохно П.А., Креопалов В.В. // М.: Московский государственный университет экономики, статистики и информатики (МЭСИ), 2015; Кохно П.А. Принцип максимума в моделях разработки новых образцов вооружений // Военная мысль, 2013, № 6. С. 28–37; Кохно П.А. Оптимизация финансирования в сфере исследований и разработок // Проблемы теории и практики управления, 2013, № 8. С. 100–108.

количественную меру риска такой операции, например, обязать брокера перед исполнением приказа инвестора «купить актив» называть значение бета-коэффициента — изменчивости доходности актива как меры рыночного риска.

Например, при разработке путей решения проблемы привлечения инвестиций на фондовой бирже в предприятия оборонно-промышленного комплекса (ОПК) необходимо учесть разный уровень доли военных расходов в структуре финансирования интегрированных структур ОПК (ИС ОПК), что характеризует уровень диверсификации производства продукции (табл. 2).

Таблица 2

**Группировка ИС ОПК по доле гражданской продукции
в общем объеме производства**

№ п.п.	Наименование интегрированной структуры	Доля гражданской продукции в общем объеме производства, %	Диверсификации производства продукции (на военное и гражданское направления)
1	ОАО "Концерн "Гранит-Электрон"	от 0–5%	отсутствует
2	Концерн "Морское подводное оружие-Гидроприбор"	от 0–5%	отсутствует
3	ОАО "Корпорация "Тактическое ракетное вооружение"	от 0–5%	отсутствует
4	Концерн "Океанприбор"	от 0–5%	отсутствует
5	Концерн "Созвездие"	от 0–5%	отсутствует
6	ОАО "Корпорация "Аэрокосмическое оборудование"	от 0–5%	отсутствует
7	ОАО "Концерн "Автоматика"	от 0–5%	отсутствует
8	Концерн ВКО "Алмаз-Антей"	от 0–5%	отсутствует
9	ОАО "НПО "Высокоточные комплексы"	от 0–5%	отсутствует
10	АО "Объединенная приборостроительная корпорация"	от 0–5%	отсутствует
11	Концерн "Моринформсистема-Агат"	от 0–5%	отсутствует
12	ОАО "Системы управления"	от 0–5%	отсутствует
13	ОАО "Концерн "НПО "Аврора"	от 5 до 15%	низкая
14	ОАО "Объединенная судостроительная корпорация"	от 5 до 15%	низкая
15	ОАО "Центр технологии судостроения и судоремонта"	от 5 до 15%	низкая
16	ОАО "Концерн "Авионика"	от 5 до 15%	низкая
17	ОАО "Вертолеты России"	от 5 до 15%	низкая
18	ОАО "Швабе"	от 5 до 15%	низкая
19	ОАО "Концерн Радиоэлектронные технологии"	от 5 до 15%	низкая
20	ОАО "НПК "Уралвагонзавод"	от 15–30%	умеренная
21	Государственная корпорация "Ростехнологии"	от 15–30%	умеренная
22	ОАО "Российская электроника"	от 15–30%	умеренная
23	ОАО "Авиационное оборудование"	от 15–30%	умеренная
24	ОАО "Концерн радиостроения "Вега"	от 15–30%	умеренная
25	ОАО "ОПК "Оборонпром"	от 15–30%	умеренная

26	ОАО "Концерн "ЦНИИ "Электроприбор"	от 15–30%	умеренная
27	ОАО "Объединенная авиастроительная корпорация"	от 15–30%	умеренная
28	ОАО "Научно-производственный концерн" Технологии машиностроения"	от 15–30%	умеренная
29	ОАО "Концерн "Калашников"	от 15–30%	умеренная
30	ОАО "Объединенная двигателестроительная корпорация"	от 30% и выше	высокая
31	ОАО "Холдинговая компания "Авиаприбор-Холдинг"	от 30% и выше	высокая

Для ИС ОПК с умеренным и высоким уровнем диверсификации производства и высокой долей гособоронзаказа (ГОЗ) целесообразно выделять гражданское производство в отдельную форму отчетности, которую можно будет публиковать без ограничений и изъятий⁵.

Условия для этого созданы требованиями Федерального закона от 29.12.2012 № 275-ФЗ «О государственном оборонном заказе». Согласно ст. 3 указанного закона исполнителями ГОЗ применяется отдельный счет, открытый головному исполнителю, исполнителю в уполномоченном банке для осуществления расчетов по государственному оборонному заказу в соответствии с условиями государственного контракта, каждого контракта.

Для этого необходимо на государственном уровне организовать ведение управленческого учета в стандартизированной унифицированной программе автоматизации учетных процедур в ИС ОПК с выделением гражданской продукции в отдельный вид отчетности.

Представляется, что политика государственного регулирования обеспечения информационной прозрачности указанной части ИС ОПК должна стать новым инструментом развития лидирующих секторов оборонно-промышленного комплекса. Необходимо на законодательном уровне установить необходимость обеспечения свободного доступа к информации о результатах деятельности ИС ОПК в гражданской сфере путем раскрытия информации в соответствии со стандартами учета посредством ее опубликования в средствах массовой информации, включая информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», а также предоставление информации на основании письменных запросов потребителей и акционеров.

Кроме того, необходимо на законодательном уровне установить, что информация о результатах выпуска и реализации гражданской продукции ИС ОПК, подлежащая свободному доступу и отнесенная к стандартам раскрытия информации, не может быть признана коммерческой тайной. Для ИС ОПК с недиверсифицированным производством и с низким уровнем доли гражданской продукции (либо при ее отсутствии) раскрытие информации в

⁵ Кохно П.А. Корпоративная экономика государственных заказов: монография. / П.А. Кохно, А.П. Кохно, Н.В. Лясников // М.: РУСАЙНС, 2017; Кохно П.А., Косарев А.С. Конкурентный ресурсно-стоимостной оборонно-промышленный комплекс // Научный вестник оборонно-промышленного комплекса России, 2017, № 4. С. 18–32; Кохно П.А. Подходы к распределению бюджетных средств на приоритетные отраслевые программы в сборнике: Социально-гуманитарные проблемы современности: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 5 частях. Ч. II // Агентство перспективных научных исследований (АПНИ). Белгород, 2017. С. 81–83.

свободном доступе невозможно. Для повышения инвестиционной привлекательности таких структур необходимо создать специализированный информационный центр⁶.

Таким образом, реализация разработанных рекомендаций позволит решить проблему привлечения инвестиций в оборонную промышленность, даст синергетический эффект в процессе реализации совокупности предложений и повысит эффективность функционирования интегрированных структур оборонно-промышленного комплекса.

Экономическая сущность моделей принятия решений. Развитие национальной экономики во многом зависит от правильности (оптимальности) принимаемых решений на федеральном, отраслевом и корпорационном уровнях и их согласованности в рамках утверждённой Государственной промышленной политики на долгосрочную перспективу. В модель принятия решений входит множество альтернатив, выбор из которых определяется степенью полезности или результативности. Информированность субъекта на момент принятия решений является решающим фактором при выборе альтернатив.

Равновесием Нэша называют информационное равновесие, которое выгодно всем участникам процесса принятия решения. Информационным управлением называют воздействие на структуру информированности агентов, осуществляемое с целью изменения информационного равновесия. Для каждой конкретной модели решение задачи информационного управления может быть разбито на несколько этапов⁷.

Первый этап, который можно назвать построением модели поведения агентов — исследование информационного равновесия.

Второй этап заключается в решении собственно задачи управления — зная зависимость информационного равновесия от структуры информированности, необходимо найти наилучшую для центра структуру информированности.

Третий этап включает исследование свойств информационного управления — его эффективности, определяемой как значение целевой функции центра во множестве информационных равновесий игры агентов, стабильности и сложности.

Информационное равновесие называют «стабильным», когда информационное равновесие x^* удовлетворяет свойству (1):

$$X^*_{ji} = X^*_i, \quad (1)$$

для любого i, j из N .

⁶ Довгучиц С.И., Кохно П.А. Приоритетные направления государственной политики в области ракетно-космической отрасли // Научный вестник оборонно-промышленного комплекса России, 2017, № 3. С. 3–12; Довгучиц С.И., Кохно П.А., Косарев А.С. Оптимальное управление затратами на производство военной продукции // Научный вестник оборонно-промышленного комплекса России, 2017, № 3. С. 13–29.

⁷ Более подробно см.: Кохно П.А., Прокопова Т.В. Современный уровень автоматизации систем принятия решений предприятиями оборонно-промышленного комплекса // Научный вестник оборонно-промышленного комплекса России, 2017, № 1. С. 40–53; Кохно П.А., Прокопова Т.В. Методика создания систем управления поддержки принятия решений предприятиями оборонно-промышленного комплекса // Научный вестник оборонно-промышленного комплекса России, 2017, № 2. С. 27–41.

Выражение (1) показывает, что действие любого реального агента совпадает с действием, ожидаемым от него любым другим реальным агентом. В моделировании опыт исследования теоретических моделей механизмов управления АС с неопределенностью свидетельствует, что эффективность управления не возрастает с ростом неопределенности и, соответственно, не убывает с ее уменьшением (точнее, с ростом информированности управляющего органа).

При рассмотрении математических моделей динамических активных систем различают неопределенности следующих типов относительно ЛПР: *текущая неопределенность*; *неопределенность будущего*. Каждая из этих неопределенностей подразделяется на *объективную неопределенность* (неполная информированность относительно внешних и/или внутренних параметров ЛПР или других субъектов) и *субъективную неопределенность* (неполную информированность ЛПР о поведении других субъектов, входящих в рассматриваемую систему).

Рассмотрим принцип адекватности как механизм эффективного управления. Обозначим $J(t)$ — множество периодов, от которых зависит выигрыш в периоде t . Параметр J назовем *памятью АС* (точнее, памятью центра), так как он отражает максимальное число предыдущих периодов, исключая текущий, влияющих на выигрыш в текущем периоде. $x_0(t)$ — его *дальновидность*, отражающая число будущих периодов (исключая текущий период), которые он принимает во внимание при выборе своей стратегии в текущем периоде (периоде t), и горизонт принятия решений $L_0(t)$, который в модели ДАС (динамически активных систем) соответствует числу будущих периодов (включая текущий период), в отношении которых центр берет *обязательства* в текущем периоде.

$$x_0 = \min x_0(t), \quad (2)$$

для $t = 1, T$;

$$L_0 = \max L_0(t), \quad (3)$$

для $t = 1, T$

Соотношение (3) — соотношение между памятью J , дальновидностью x_0 и обязательствами L_0 .

Введем следующее условие:

$$J + (L_0 - 1) \leq x_0. \quad (4)$$

Выполнение условия (4) называют *принципом адекватности для ДАС (динамически активных систем)*. Принцип адекватности позволяет выявить условия, при которых взятие обязательств не изменяет эффективности управления. На выбор методов управления оказывают такие факторы, как *объем информации* (полная или неполная) и *достоверность* информации. В условиях рыночной экономики важна и конфликтность ситуации, вызванная действиями конкурентов.

В информационном процессе выделяют этапы преобразования информации: объект-источник информации; восприятие информации (сбор, хранение); обработка; представление-воспроизведение информации.

Использование информации – выработка решения на основе информации. Ценность (целесообразность) информации определяется мерой Харкевича (5):

$$X = \log(P1/P0), \quad (5)$$

$P0$ – вероятность достижения цели до получения информации, $P1$ – вероятность достижения цели после получения информации.

Если $X > 0$, то информация полезна, обеспечивает приращение эффекта, $X = 0$ – использование информации бесполезно, $X < 0$ – информация вредна. Ценность информации зависит от оптимальной информативности по Тезаурусу (объем словаря), т.е. информация должна быть своевременной и доступной. Качество моделирования и, соответственно, результативность – пригодность принимаемых решений зависит от показателей: оперативности, ресурсоемкости и результативности.

Формализованное представление цели моделирования:

$$G: Y(n) = \{Y(n1), Y(n2), Y(n3)\}, \quad (6)$$

$\{ \}$ – область допустимых значений качества результатов моделирования, $Y(n)$ – результат моделирования; $Y(n1)$ – векторный показатель результативности моделирования; $Y(n2)$ – векторный показатель ресурсоемкости моделирования; $Y(n3)$ – векторный показатель оперативности моделирования.

Значение всех этих показателей напрямую зависит от объема, достоверности получаемой информации, что могут обеспечить для необходимых систем (сбора, обработки, предоставления информации) технологии разработки такого рода систем. Системы, разрабатываемые на интернет-технологиях, отвечают требованиям оперативности, достоверности, ресурсоемкости, следовательно, обеспечивают эффективность принимаемых решений в результате использования систем поддержки принятия решений, реализованных на интернет-технологиях.

Процесс автоматизации управленческой деятельности, процесс создания, внедрения и использования технических, программных средств и математических методов, предназначенных для автоматизированного сбора, хранения, поиска, переработки и передачи информации, используемой при управлении в информационных системах, в ходе реализации новых информационных технологий управления постоянно совершенствуется. Автоматизируя управленческую деятельность, организации стремятся повысить эффективность управления, а именно – повысить качество управленческих решений, производительность управленческого труда, оперативность принятия управленческих решений и т.п.

Для обеспечения информационной поддержки принятия управленческих решений используют автоматизированные информационные системы (АИС), которые можно классифицировать следующим образом: автоматизированные системы управления (АСУ); автоматизированные системы обучения (АСО); автоматизированные информационно-справочные системы (АИСС); автоматизированные информационно-вычислительные системы (АИВС); системы поддержки принятия решения (СППР).

Системы поддержки принятия решений (СППР). Они предназначены для автоматизации деятельности конкретных должностных лиц при выполнении ими своих должностных (функциональных) обязанностей в процессе управления персоналом и (или) техническими средствами. В зависимости от направленности деятельности по автоматизации СППР делят на: СППР Р – системы поддержки принятия решений руководителем; СППР О – системы поддержки принятия решений органа управления; СППР Д – системы поддержки принятия решений оперативного дежурного; СППР Оп – системы поддержки принятия решений оператора.

В настоящее время АСУ перестали удовлетворять современные организации и развитие таких систем трансформируется в так называемые корпоративные информационные системы (КИС). КИС — управленческая идеология, объединяющая бизнес-стратегию и информационные технологии; масштабируемая система, предназначенная для комплексной автоматизации всех видов хозяйственной деятельности небольших и средних предприятий, в том числе корпораций, состоящих из группы компаний, требующих единого управления. КИС подразделяются на:

1) *CRM (Customer Relationship Management System)* — система взаимодействия с клиентами. Система взаимоотношений с клиентами (CRM) сегодня получила наибольшее распространение в России;

2) *ERP (Enterprise Resource Planning System)* — система планирования ресурсов предприятия. ERP-системы предназначены для построения единого информационного пространства организации;

3) *HRM (Human Resource Management)* — система управления человеческими ресурсами. HRM-системы упорядочивают все учетные и расчетные процессы, связанные с персоналом;

4) *EAM (Enterprise Asset Management)* — система управления основными фондами предприятия;

5) *MES (Manufacturing Execution System)* — система оперативного управления производством;

6) *WMS (Warehouse Management System)* — система управления складом;

7) *СЭД* — система электронного документооборота в информационных системах управления.

С появлением глобальной сети INTERNET ИТ системы становятся корпоративными, объединяют в своих функциях модули различных направлений — финансовые, производственные, управление трудовыми ресурсами и многое другое. Корпоративные информационные системы заменяют целый комплекс устаревших ресурсов. С появлением сети INTERNET возникает проблема урегулирования взаимоотношений с лавинообразно нарастающим количеством клиентов.

С развитием технологических и инструментальных возможностей для разработки информационных систем нового поколения появилось новое архитектурное решение на основе интеграции сервисных компонентов, применяемых в SOA (сервис-ориентированная архитектура). SOA представляет собой подход к построению информационной системы (ИС) на предприятии, разработке программного обеспечения (ПО), и

при этом может быть реализована с помощью различных инструментальных средств и технологий.

Для данной технологии характерно гибкое взаимодействие между взаимосвязанными сервисами в корпоративной сети. SOA — это архитектура, которая позволяет компаниям раздробить монолитные приложения на меньшие сервисы - компоненты, которые могут быть использованы для изменения функциональности.

Рассмотрим процессы автоматизации управления, частным случаем которых рассматриваются системы для поддержки решений. DSS (Decision Support Systems) — СППР (системы поддержки принятия решений), возникшие в результате слияния управленческих информационных систем и систем управления базами данных, представляют собой системы, максимально приспособленные к решению задач повседневной управленческой деятельности, которые являются инструментом, призванным оказать помощь лицам, принимающим решения (ЛПР).

EIS (Executive Information Systems) — один из классов OLAP-систем, предназначенных для поддержки принятия решений руководителями предприятий. Данный класс систем занял одно из ключевых мест в решении задач информационного менеджмента. Впервые термин Decision Support System в приложении к структурированным решениям был предложен в 1971 году. В 1974 появился альтернативный термин Management Information Systems-управление при принятии решений. В известной книге Даниэля Пауэра «Системы поддержки принятия решений» (Decision Support Systems: Concepts and Resources for Managers) мы можем найти классификацию DSS.

Экономическая сущность автоматизированных систем принятия решений. Системы принятия решений обрабатывают большие объемы информации, для этого применяют системы с интеллектуальным анализом данных (ИАД). В этих системах используются хорошо известные методы математической статистики и машинного обучения. Для решения задач конкретного пользователя по анализу информации в конкретных областях ИАД требуют создания специализированных средств.

Поскольку эти средства используются в составе сложных многофункциональных систем поддержки принятия решений, они должны легко интегрироваться в подобные системы. Business Intelligence (BI) системы считаются информационно аналитическими системами. Основные возможности BI-систем (систем бизнес-анализа) развиваются по четырем основным направлениям: хранение данных, интеграция данных, анализ данных и представление данных. Многомерные OLAP-механизмы или серверы, а также реляционные OLAP-механизмы являются BI-инструментами и инфраструктурой для BI-платформ.

OLAP позволяет организовать измерения в виде иерархии. Данные представлены в виде гиперкубов — логических и физических моделей показателей, в которых используются измерения, а также иерархии в этих измерениях. Некоторые данные предварительно агрегированы в БД, другие рассчитываются в динамике. Для поддержки МБД используются

OLAP-серверы, предназначенные для многомерного анализа и сопоставляемые с аналитическими возможностями.

При выборе BI-платформ нужно учитывать следующие характеристики: модульность, распределенную архитектуру, поддержку стандартов XML, OLE DB for OLAP, LDAP, CORBA, COM/DCOM и обеспечение работы в Web. Они должны также обеспечивать функциональность, специфическую для бизнес-интеллекта, а именно: доступ к БД (SQL), манипулирование многомерными данными, функции моделирования, статистический анализ и деловую графику. Эту категорию продуктов представляют фирмы Microsoft, SAS Institute, Oracle, SAP и другие.

Опыт практического использования систем BI имеют организации «Альфа-банк», ОАО «ВымпелКом», НП АТС, ОАО «Детский мир», ОАО «Пивоваренная компания «Балтика», «Кампомос», ЗАО «Фольксваген Групп Рус». Инструментальные средства создания интеллектуальных приложений предоставляет семейство программных продуктов Business Intelligence (BI) компании Cognos. Системы Impromptu, PowerPlay, Scenario и Thought представляют собой взаимосвязанные и дополняющие друг друга инструментальные средства, поддерживающие наиболее эффективные технологии обработки данных и обеспечивающие решение широкого круга задач в бизнес-приложениях, от доступа к информации в распределенных базах данных до вычислительной обработки и интеллектуального анализа.

Системы ИАД применяются в научных исследованиях и образовании, в работе правоохранительных органов, производстве, здравоохранении и многих других областях. Универсальные средства ИАД довольно сложны и дороги, поэтому они не могут широко применяться в рамках интегрированных систем, ориентированных на конечного пользователя. Наиболее популярные фирмы, выпускающие BI-системы, SAP Business Objects, SAS Institute, IBM Cognos, Oracle.

Одним из брендов в области BI является – Галактика BI – инструмент для принятия решений и управления процессами на основе анализа накопленной оперативной информации. Ниже представлены технические возможности Галактики BI.

Общесистемные возможности Галактики BI: WEB-интерфейс – работа через интернет. Преимущества системы: работа с мобильных устройств; экспорт карт анализа в Excel; интеграция BI-системы в портал предприятия; произвольная настройка отчетных форм (Drag-and-drop); детализация показателей (Drill Through).

Функциональные возможности хранения информации Галактики BI: интеграция данных; построение отчетов (регламентных и «быстрых»); анализ данных (включая ad hoc); построение системы показателей.

Общесистемные возможности системы: структурный анализ основных объектов измерения (номенклатура, контрагенты и т.д.); сравнительный анализ структурных изменений объектов за различные периоды; хронологический анализ отражает тенденции развития объекта на длительных промежутках времени; рейтинговый анализ – распределение объектов по степени важности, прибыльности и т.д. (лидеры, аутсайдеры, ABC-анализ).

Решения на базе ИС Галактика ВІ: стандартные конфигурации Галактика ВІ – Сбыт, Запасы, Взаиморасчеты; решения Галактика ВІ – Персонал, Снабжение, Производство; проекты интеграции со сторонними (ERP) – системами; Функциональные модули Галактика ВІ: Кадры, Логистика, Финансы, Производство, Бизнес – мониторинг по Хранилищу OLAP. ВІО ТЭК-крупным брендом по внедрению ВІ-технологий является группа компаний фармацевтической промышленности ВІО ТЭК.

Информационные системы современного поколения применяют технологии обработки больших объемов данных - Data Mining. Разведка данных (data mining) представляет собой процесс обнаружения корреляции, тенденций, шаблонов, связей и категорий. Она выполняется путем тщательного исследования данных с использованием технологий распознавания шаблонов, а также статистических и математических методов. Системы ВІ предлагают широкий выбор инструментов передовой визуализации данных. Эти инструменты позволяют получать данные для более эффективного их восприятия посредством использования интерактивных картинок и диаграмм вместо таблиц.

Предикативное моделирование и Дейта майнинг. Предикативное моделирование (Predictive Modelling) — это процесс создания (или выбора) модели для предсказания вероятности наступления некоторого события. Дейта майнинг (Data Mining) — это процесс обнаружения в «сырых» данных ранее неизвестных, нетривиальных полезных и доступных интерпретации знаний, необходимых для принятия решений. Информация, найденная в процессе использования методов Data Mining, должна описывать новые связи между свойствами, предсказывать значения одних признаков на основе других.

В качестве примеров наиболее мощных и распространенных статистических пакетов можно назвать STATGRAPICS (Manugistics), STATISTICA, STADIA, SAS (компания SAS Institute), SPSS (SPSS) и другие. Деревья решения являются одним из наиболее популярных подходов к решению задач Data Mining. Такие подходы в решении задач обеспечивают нейронные сети - нервная ткань строится из нейронов, имитируется работа нейронов в составе иерархической сети, где каждый нейрон более высокого уровня соединен своими входами с выходами нейронов нижележащего слоя. Стоимость этих систем варьируется от 1 до 10 тыс. долларов.

Отечественная разработка подобного типа на рынке Data Mining система PolyAnalyst. В данной системе гипотезы о виде зависимости целевой переменной от других переменных формулируются в виде программ на некотором внутреннем языке программирования. Системы Data Mining применяются по двум основным направлениям: как массовый продукт для бизнес-приложений; как инструменты для проведения уникальных исследований (генетика, химия, медицина и пр.).

В общем случае процесс ИАД состоит из трёх стадий: выявление закономерностей (свободный поиск); использование выявленных закономерностей для предсказания неизвестных значений (прогностическое моделирование); анализ исключений, предназначенный для выявления

и толкования аномалий в найденных закономерностях. При конкретной реализации отдельные компоненты этой схемы часто отсутствуют. В настоящее время существуют концепции хранения и анализа корпоративных данных: хранилища данных, или Склады данных (Data Warehouse); оперативная аналитическая обработка (On-Line Analytical Processing, OLAP); интеллектуальный анализ данных – ИАД (Data Mining).

Виды архитектур OLAP: MOLAP (Multidimensional OLAP) – и детальные данные, и агрегаты хранятся в многомерной БД. В этом случае получается наибольшая избыточность, так как многомерные данные полностью содержат реляционные; ROLAP (Relational OLAP) – детальные данные остаются там, где они "жили" изначально – в реляционной БД; агрегаты хранятся в той же БД в специально созданных служебных таблицах. HOLAP (Hybrid OLAP) – детальные данные остаются на месте (в реляционной БД), а агрегаты хранятся в многомерной БД. Оперативная аналитическая обработка и интеллектуальный анализ данных – две составные части процесса поддержки принятия решений.

Для получения доступа к данным пользователю необходимо указать одну или несколько ячеек путем выбора значений измерений, которым соответствуют необходимые ячейки. Процесс выбора значений измерений называется фиксацией меток, а множества выбранных значений измерений – множеством фиксированных меток. Задача мониторинга финансово-хозяйственной деятельности предприятий ОПК с целью решения текущих задач по управлению предприятиями становится в течение последних 5–10 лет все более напряженной.

С использованием достижений современных информационно-телекоммуникационных технологий разрабатываются системы, которые предусматривают решение конкретных задач по управлению в определенном секторе промышленности. Создание макетов по результатам проведенных НИОКР в этом направлении является начальным этапом на пути создания систем для поддержки принятия решений по предприятиям ОПК. Системы, разработанные ранее по данной тематике, рассмотрим ниже.

Межотраслевая информационно-аналитическая система (МИАС-ОПК) предназначена для обеспечения автоматизированной обработки и предоставления информации о ходе реализации федеральной целевой программы (ФЦП) «Развитие оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации на 2007–2010 годы и на период до 2015 года» и проведения оценки параметров развития ОПК и его предприятий.

Система создана с целью повышения эффективности информационно-аналитического обеспечения поддержки управленческих решений по реализации программных мероприятий ФЦП-2015 и проведения необходимых вариантов технико-экономических расчетов за счет:

- автоматизации процессов сбора, обработки и представления информации, получаемой от предприятий и организаций ОПК, интегрированных структур - участников ФЦП, выполняющих государственный оборонный заказ по созданию приоритетных образцов вооружения, военной и специальной техники (ВВСТ);

- наглядного и удобного представления в электронной форме документов на основе таблиц, графиков, диаграмм о ходе реализации ФЦП по государственной программе вооружения (ГПВ), государственному оборонному заказу (ГОЗ), результатов анализа и учета результатов выполнения ФЦП-2015, а также состояния отраслей и предприятий ОПК;
- информационно-аналитического обеспечения поддержки принятия управленческих решений по вопросам развития ОПК и его структур;
- расчета достигнутых и прогнозируемых целевых показателей и индикаторов эффективности реализации ФЦП, контроля за их выполнением;
- обеспечения прогнозных расчётов при формировании проекта новой ФЦП «Развитие» на очередной период;
- обеспечения пользователей системы необходимой справочной информации по запросам в сферах деятельности ОПК.

В состав комплекса технических средств входят следующие компоненты: серверы ЦБД; серверы приложений; автоматизированные рабочие места госзаказчиков; сервер БД, серверы приложений и рабочие места пользователей объединены одной локальной сетью, с пропускной способностью 100 Мбит. МИАС-ОПК построена на основе трехзвенной архитектуры и включает в себя: сервер баз данных; сервер приложений; клиентские места; аппаратура передачи данных. Создание программного обеспечения МИАС-ОПК и создание установочных пакетов выполнялось при помощи интегрированного средства разработки JetBrains IDEA, языка программирования Java, среды выполнения Grails, системы контроля версий Subversion и системы управления изменениями Atlassian LRA.

Основными источниками информации для межотраслевой информационно-аналитической системы по управлению реализацией ФЦП «Развитие оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации на 2007–2010 годы и на период до 2015 года» являются разработанная ФГУП «ЦНИИ Центр» информационная система «МИАС ОПК», а также информационные системы предприятий ОПК и ввод пользователей. Сбор массивов информации происходит в процессе эксплуатации системы путём: автоматического импорта структурированных данных от внешних систем; ввода пользователями информации в экранных формах и её последующего сохранения в базе данных. Министерство промышленности и торговли определено как государственный заказчик-координатор работ.

В процессе разработки системы были использованы следующие типовые решения: использование методологии RUP при разработке МИАС-ОПК; использование методологии IDEF 0 для проектирования базы данных; использование порталных технологий и технологий XML, SOA, SAN; применение оперативной системы MC BC 3.0; применение СУБД «Линтер-М»; применение языка разметки XML (Extensible Markup Language) версии 1.0. для осуществления обмена данными между подсистемами МИАС; построение пользовательского интерфейса в соответствии с рекомендациями Microsoft.

Система представляет собой интеграционную платформу, позволяющую включать уже существующие средства автоматизации в качестве

сервисов в единую интегрированную информационно-аналитическую систему, в состав которой должны входить следующие функциональные подсистемы: информационно-аналитическая подсистема; подсистема представления и визуализации выходных данных; подсистема администрирования и управления; подсистемы информационного обмена.

Информационно-аналитическая подсистема включает в себя два уровня:

1) уровень системы поддержки принятия управленческих решений;

2) уровень сервисов доступа к информационным ресурсам. Информационное взаимодействие компонент системы осуществляется на основе WEB-технологий, используемых в системах, построенных на основе сервисно-ориентированной архитектуры. В МИАС-ОПК реализованы возможности информационной совместимости со смежными системами участников ФЦП с использованием единой сертифицированной программной платформы на базе операционной системы MS BC 3.0.

Предусмотрена возможность оперативной адаптации базовых компонентов программного комплекса для его использования под управлением различных ОС общего и специального применения типа: Microsoft Windows, Unix, Solaris, AIX / HP-UX, MS BC 3.0 и др. Обеспечена возможность оперативного изменения среды управления данными (использование СУБД общего и специального применения типа Oracle, MS SQL Server, MySQL, Postgree, Линтер и др.), а также возможность взаимодействия с внешними приложениями общего и специального применения, имеющими открытые интерфейсы (например, MS Excel, MapInfo, Apache, веб-браузеры, VipNet), специальные доверенные приложения.

В интересах обеспечения выполнения указанных задач ИАС ОПК выполняет следующие функции:

- автоматизированного сбора, обработки и представления информации, получаемой от федеральных органов исполнительной власти;

- наглядного визуального представления информации по вопросам, находящимся в сфере деятельности ОПК, на основе графического, табличного и картографического представления информации;

- представления в электронной форме документов государственного оборонного заказа, государственной программы вооружения, федеральных целевых программ, выполняемых в интересах обеспечения обороны страны, правоохранительной деятельности и безопасности государства, и других документов, используемых ОПК в процессе своей деятельности;

- обеспечения пользователей системы необходимой справочной информации по запросам в сферах деятельности предприятий и организаций ОПК;

- поддержки по правовой защите интересов государства в процессе экономического и гражданско-правового оборота результатов НИОКР, полученных при выполнении ГОЗ и осуществления военно-технического сотрудничества и др.

В состав ИАС ОПК должны входить следующие функциональные подсистемы: информационно-аналитическая подсистема (ИАП); подсистема представления и визуализации выходных данных (ППиВД); подсистемы информационного обмена (ПИО); подсистема администрирования и

управления (ПАиУ); защищенная телекоммуникационная система (ЗТКС); подсистема информационной безопасности (ИБ) и криптографической защиты информации.

Программно-технические комплексы размещаются на разных уровнях иерархической структуры ИАС ВПК: ПТК-С – для ситуационного центра ОПК; ПТК-А – для аналитических центров ОПК; ПТК-Ф – для федеральных органов исполнительной власти; ПТК-П – для интегрированных структур и организаций. Все уровни ЛВС разделены между собой межсетевыми экранами. Каждый Web-сервер имеет выход на соответствующий шифратор закрытой телекоммуникационной сети (ЗКТС).

В составе рабочих мест ПТК функционально присутствуют АРМ администратора, АРМ-администратора безопасности и необходимое количество АРМ-пользователей. Для решения данных задач информационно аналитическая подсистема будет включать в себя следующие модули: модуль информационного взаимодействия, обеспечивающий доступ к информации, ее поиску и просмотру; модуль поддержки принятия решений, обеспечивающий анализ информации, экспертную оценку и генерацию рекомендаций; модуль анализа, обеспечивающий оперативный анализ информации.

Архитектура централизованного хранилища данных включает в себя три уровня: аппаратный уровень; уровень СУБД; уровень организации хранилища данных. Аппаратный уровень должен обеспечивать физическое хранение больших объемов данных с максимально эффективным доступом к ним. На данном уровне должна решаться задача резервного дублирования хранения данных, а также резервного копирования и архивирования информации, хранимой в ЦХД.

Уровень СУБД должен обеспечивать реляционное хранение базы данных, быстрый доступ к информации, хранимой в базе данных, и целостность данных. На данном уровне должна выполняться обработка запросов к базе данных написанных на структурированном языке запросов SQL. Уровень организации хранилища данных должен обеспечивать организацию средствами СУБД хранения следующих типов данных: детальные данные; агрегированные данные; метаданные. Детальные данные должны соответствовать данным, поступающим непосредственно из оперативных источников данных. Они должны извлекаться из отчетов, предоставляемых ОПК.

Выбор методов реализации компонентов системы включает в себя: выбор методов общего и специального программного обеспечения; выбор методов и технологий защиты информации в системе для сегментов системы с различными уровнями конфиденциальности обрабатываемой информации, в том числе информации, содержащей сведения, составляющие государственную тайну; обоснование состава технических и программных средств защиты информации; выбор методов и технологий безопасной транспортировки в ИАС ОПК конфиденциальной информации и информации, составляющей государственную тайну. Для интеграции Web-сервисов предлагается программное средство типа, которое использует стандартную спецификацию типа BPEL.

Продукт такого типа позволит проектировать и реализовывать бизнес-процессы на основе композиционных приложений. Это решение включает средства реализации бизнес-процессов, консоль для мониторинга, управления и отладки бизнес-процессов и графический интерфейс для проектирования и разработки бизнес-процессов.

Для описания процессов использован стандарт языка BPEL (Business Processing Execution Language) — это XML-язык для распределения заданий между различными корпоративными системами с использованием комбинации веб-сервисов. BPEL базируется на XML-схеме, SOAP и WSDL. С помощью языка WSDL осуществляют интеграцию в рамках лишь двух моделей: синхронного взаимодействия без сохранения состояния обмена и асинхронных взаимодействий с обменом некоррелированными сообщениями. BPEL включает WSFL для поддержки графоориентированных процессов, а XLANG — для поддержки структурных конструкций для процессов. Таким образом, BPEL предназначен для поддержки реализации бизнес-процессов любой сложности, а также для описания интерфейсов бизнес-процессов.

Разработанный комплекс специального программного обеспечения (КСПО) поддержки принятия управленческих решений СПО предназначен для информационно-аналитического обеспечения поддержки принятия управленческих решений по выполнению предприятиями промышленности мероприятий ФЦП и ГОЗ и должен обеспечивать:

- получение и обработку информации о ходе выполнения программных мероприятий и поддержания в актуальном состоянии системы исходных данных для оценки и прогнозирования состояния предприятий отрасли, а также оценки рисков невыполнения заданий ФЦП, ГПВ и ГОЗ;
- автоматизированную обработку информации текущего финансово-экономического и производственно-технологического состояния организаций промышленности; оценку рисков невыполнения предприятиями отрасли программных мероприятий ФЦП и заданий ГОЗ;
- оценку прогнозирования состояния предприятий отрасли;
- многомерный анализ информации в части состояния предприятий промышленности, хода выполнения мероприятий ФЦП, ГПВ и ГОЗ;
- интеграцию с существующими информационными системами, содержащими информацию по предприятиям отрасли, ГПВ и ГОЗ (в закрытом режиме);
- ввод и корректуру исходных информации по поддержке принятия управленческих решений;
- поддержку принятия управленческих решений по реализации программных мероприятий ФЦП, заданий ГОЗ и развитию отрасли;
- разграничение прав доступа к функциональности специального программного обеспечения и данным, хранящимся в нем.

Для апробации КСПО и проверки реализуемости и отработки принятых организационных и программно-технических решений создан действующий макет (далее — Макет). Макет построен на основе трехзвенной архитектуры и включает в себя следующие объекты: сервер баз

данных (БД), на котором моделируется сбор и хранение данных о системе поддержки принятия решений по выполнению предприятиями РЭП мероприятий ФЦП, ГПВ и ГОЗ; сервер приложений, на котором выполняется бизнес-логика приложения по обработке хранимых в БД данных и хранятся шаблоны отчетов, которые могут быть достаточно легко изменены; клиентские места (веб-браузер на стороне клиента); аппаратура передачи данных.

Использование трехзвенной архитектуры является эффективным подходом разработки территориально-распределенных и многопользовательских приложений. Эта модель включает в себя пользователя-клиента и сервер базы данных, а также средний уровень, который действует как интеллектуальный сервер приложений. Сервер приложений осуществляет запросы к серверу базы данных по требованию клиентов и реализует бизнес-логику системы.

Макет СППР РЭП связан по данным с макетом комплекса ИАС ОПК, входящего в состав АРМ «ЦНИИ «Центр». Информация о предприятиях ОПК, формируемая макетом ИАС ОПК, передается в макет СППР РЭП.

Объем функций, выполняемых Макетом:

- получение и обработка информации о ходе выполнения программных мероприятий ФЦП «Развитие электронной компонентной базы и радиоэлектроники» на 2008–2015 годы (Модуль «МОНИТОРИНГ»);
- оценка финансово-экономического и производственно-технологического состояния предприятий (Модуль «СОСТОЯНИЕ»);
- оценка прогнозирования состояния предприятий отрасли (Модуль «ПРОГНОЗ»);
- оценка финансово-экономических и технологических рисков невыполнения предприятиями отрасли программных мероприятий ФЦП и заданий ГОЗ (Модуль «РИСКИ»);
- визуальное представление выходной информации в виде экранных форм, отчетов и аналитических справок;
- информационное взаимодействие с другими созданными и разрабатываемыми информационными и информационно-аналитическими системами мониторинга ФЦП.

Исходными данными для проведения сводных, аналитических и прогнозных разработок и исследований являются отчетные документы предприятий, объединенные в существующие информационные базы данных на платформе Oracle 9i и Microsoft Access 2003.

Сформированные в среде СУБД Oracle 9i и Microsoft Access 2003 аналитические формы и сгруппированные в различных видах (итоговые, по предприятиям) являются входными документами для программного комплекса, разработанного с помощью языка разметки документа — HTML. Исходными данными для проведения сводных, аналитических и прогнозных разработок и исследований являются отчетные документы предприятий, объединенные в существующие информационные базы данных на платформе Oracle 9i и Microsoft Access 2003.

Макет информационной системы мониторинга представляет собой набор программных компонентов, разработанных и функционирующих в реляционной базе данных в указанных платформах. Реляционная модель базы данных предусматривает организацию данных исключительно в виде таблиц пользователей БД и их взаимосвязей (отношений). Для корректной работы серверной части должно быть установлено следующее программное обеспечение:

- Microsoft Windows Server 2008 Standard Edition;
- SQL Server 2005 Standard Edition (все компоненты);
- Microsoft.NET Framework 3.5; Microsoft Internet Information Services 7.0;
- веб-приложение.

Для корректной работы клиентской части должно быть установлено следующее программное обеспечение: Microsoft Windows Vista Home Premium; Windows Internet Explorer 7.0; SQL Server 2005 Standard Edition (Workstation components); Microsoft Office Access 2003 и выше.

Для работы с веб-приложением Системы необходимо пройти процедуру аутентификации и войти на основную страницу веб-приложения. Веб-приложение Системы включает в себя следующие страницы: основная страница, данные по регионам, данные по отрасли, данные по предприятиям. Основная страница состоит из следующих блоков: карта регионов, рейтинг предприятий, динамика показателей, открытые источники, индикаторы.

Важно отметить, что оборонно-промышленный комплекс достиг критического предела своего развития и дальнейшее наращивание объемов производства военной продукции за счет бюджетных средств невозможно. Для перехода интегрированных структур оборонно-промышленного комплекса на современную индустриальную модель бизнеса необходимо увеличить в финансировании долю средств частных инвесторов.

По нашему мнению, отрасли оборонной промышленности не являются привлекательными для частных инвесторов в силу следующих причин⁸:

- нерентабельность прямых частных инвестиций в предприятия ОПК вследствие незадействованных избыточных мощностей, высокой капиталоемкости и материалоемкости производства;
- недостаточная прозрачность финансовой отчетности вследствие секретности учетных данных;
- слабая диверсификация хозяйственной деятельности интегрированных структур ОПК, зависимость от конъюнктуры на мировых рынках продукции военного назначения;
- низкая эффективность управленческих функций со стороны государства как собственника для акционерного общества с блокирующим или контрольным пакетом акций.

⁸ Кохно П.А., Серов Н.В. Производственное позиционирование: монография / М.: Граница, 2019; Кохно П.А. Технологические платформы кластерного развития: монография. / Кохно П.А., Артемьев А.А., Енин Ю.И. // Тверь: Твер. гос. ун-т, 2019; Кохно П.А., Кохно А.П. Методология инвестирования в инновационную деятельность промышленных предприятий // Общество и экономика, 2018, № 10. С. 48–68.

Действенным двигателем всего инвестиционного процесса является фондовый рынок, его механизм позволяет осуществлять перераспределение капиталов между отраслями и сферами экономики, также ее участниками. Объемы привлечения инвестиций в ОПК на фондовом рынке остаются на довольно низком уровне, что является следствием воздействия факторов частного и общего характера.

Залогом конкурентоспособности в сфере промышленного производства стало умелое использование трех факторов: процесс инноваций как таковой, включая и разработку новинок; осознание важности ускорения его темпов; пожизненное, постоянное переобучение рабочего персонала⁹. Любой набор знаний может, подобно товару, устареть за пять лет при повороте к автоматизированному производству на основе ЭВМ. Процесс автоматизации управленческой деятельности, процесс создания, внедрения и использования технических, программных средств и математических методов, предназначенных для автоматизированного сбора, хранения, поиска, переработки и передачи информации, используемой при управлении в информационных системах, в ходе реализации новых информационных технологий управления постоянно совершенствуется.

Автоматизируя управленческую деятельность, организации стремятся повысить эффективность управления, а именно — повысить качество управленческих решений, производительность управленческого труда, оперативность принятия управленческих решений и т.п.¹⁰

⁹ Кохно П.А. Прогрессирующая экономика. Том 1. Инновации: монография в 3-х томах. / П.А Кохно, А.П. Кохно, Н.В. Лясников // М.: РУСАЙНС, 2019.

¹⁰ Кохно П.А., Кохно А.П. Модели и инструментальные методы корпоративного управления отраслевыми компаниями // Общество и экономика, 2019, № 1. С. 19–32. Кохно П.А. Инновационная экономика: факторы, показатели, модели // Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность, 2019, № 2. С. 33–46.