

- ние и перспективы совершенствования разработки и производства асинхронных двигателей». – М. : 1985. – С. 100–101.
8. Ермолин Н. П. Надежность электрических машин / Н. П. Ермолин, И. П. Жерихин // Л. : Энергия, 1976. – 248 с.
9. Филиппов И. Ф. Теплообмен в электрических машинах / И. Ф. Филиппов // Л. : Энергоатомиздат, 1986. – 256 с.
10. Богаенко И. Н. Температурная защита асинхронных электродвигателей / И. Н. Богаенко, Ю. В. Сердюк, М. А. Шатунов // К. : Техніка, 1987. – 94 с.
11. Розанов Ю. К. Электрические и электронные аппараты: Учебник для вузов / Под ред. Ю. К. Розанова. –2-е изд., испр. и доп. // М. : Информэлектро, 2001. – 420 с.
12. Хилал М. Прогнозирование перегрева приводных электродвигателей в задачах управления нагрузкой технологического оборудования : 05.13.07 – дис. ... канд. техн. наук / Хилал Мустафа. – Одесса, 1996. – 147 с.
13. Руководство по проектированию, вводу в эксплуатацию, обслуживанию и ремонту SIMOCODE pro / Siemens AG: Департамент сре.дств автоматизации и электропривода, направление низковольтной коммутационной техники. – D-90327 Нюриберг, заказной №: 3UF7970-0AA01-0, издание 10/2005. – 494 с.
14. Пат. на винахід 98736 Україна, МПК (2012.01), B65G 17/00, B65G 47/00, B65G 43/00, H02H 5/04 (2006.01). Спосіб автоматичного управління потоково-транспортною лінією сипких матеріалів / Аннаев Б. С., Герасімов В. В., Хобін В. А., Кір'язов І. М., Шестопалов С. В. та інш.; заявник та патентовласник ТОВ «С-Інжінірінг». – № a2011 05403; заявл. 27.04.11; опубл. 11.06.12, Бюл. № 11. – 7 с.

УДК 664.724:005.591.6:005.936.41

## УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ ЗЕРНА: КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ, ЗАПАСОВ, СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Свityй И.Н., канд. техн. наук, доцент

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

Андрияшенко Г.В., инженер по автоматизации

ООО МПСК «Бориваж», с. Новые-Биляры, Одесская область

Проанализирована работа зерновых, зерноперерабатывающих, пищевых и химических предприятий, для которых сырьем является зерно и семена масличных. Для этих предприятий выявлен существенный резерв повышения эффективности их работы, получаемый путем автоматизации управления запасами зерна. Предложена классификация предприятий. Проведена классификация запасов зерна по 13 признакам. Сформулирована задача повышения эффективности работы системы управления запасами зерна путем повышения интеллектуального уровня поддержки принятия решений, связанных с запасами зерна.

The operation of grain, grain processing, food and chemical industries, for which the raw material is corn and oilseeds. For these companies revealed significant reserve increase their efficiency, obtained by automating the management of grain reserves. The classification of enterprises. The classification of grain reserves to 13 recognized stone. The problem of improving the efficiency of inventory management system of grain by increasing the intellectual level of support of decision-making related to grain reserves.

Ключевые слова: управление запасами зерна, классификация предприятий, классификация запасов зерна.

Зерно и семена масличных культур для Украины являются стратегическим сырьем. Это сырье является залогом продовольственной безопасности страны, важнейшим экспортным товаром и источником валютных поступлений, сырьем для производства пищевых продуктов, кормов, биотоплива. Приемка, обработка, хранение, переработка, отгрузка зернового и масличного сырья реализуется комплексом предприятий зерновых, зерноперерабатывающих, пищевых и химических. Работа этих предприятий связана с созданием запасов зерна преимущественно в значительных объемах. При этом управление запасами на этих предприятиях ведется преимущественно исходя из субъективных предпочтений лиц, ответственных за принятие решений, связанных с запасами зерна. А значит, существует существенный запас повышения

экономической эффективности функционирования этих предприятий за счет повышения интеллектуального уровня систем управления запасами зерна в рамках конкретного предприятия.

Проведем классификацию предприятий, эффективность функционирования которых связана с эффективностью управления запасами зерна. Как уже отмечалось выше, их можно подразделить на зерновые, зерноперерабатывающие, пищевые и химические. К зерновым принадлежат заготовительные, линейные, фондовые, портовые элеваторы, перегрузочные терминалы и семенные заводы. К зерноперерабатывающим относятся предприятия получения из зерна и зернового сырья хлебопродуктов и кормов для животных. К таким предприятиям относят мельницы, крупозаводы, комбикормовые заводы и комбинаты хлебопродуктов, как комплексы переработки зерна в муку, крупу и производства комбикормов. К пищевым предприятиям, перерабатывающим зерновое и масличное сырье относят маслоэкстракционные и маслопрессовые предприятия, спиртзаводы, пивзаводы, солодовенные, крахмально-паточные заводы. К химическим предприятиям относят предприятия глубокой переработки зерна и семян масличных, предприятия по производству биотоплива (биодизеля). Схематично классификация таких предприятий приведена на рис. 1.

Анализ работы перечисленных выше групп предприятий показал, что во многом принципы управления запасами сырья на них во многом схожи, но имеют ряд отличительных особенностей, связанных именно со спецификой сырья. Например, запасы зерна на предприятии быстро пополнить невозможно, свежеубранное зерно в качестве пищевого и кормового сырья является практически непригодным, ему требуется пройти этап послеуборочного дозревания и т.п.

Чтобы отразить основные особенности запасов зернового и масличного сырья, проведем их классификацию. Классификация запасов зерна и семян масличных культур, хранимых на зерновых, зерноперерабатывающих, пищевых и химических предприятиях, в графическом виде приведена на рис. 2.



**Рис. 1 – Классификация предприятий, работа которых связана с созданием запасов зерна и семян масличных культур**

Следует отметить, что цели создания запасов зерна для разных предприятий схожи. В зависимости от целей создания запасы зерна и масличных семян можно проклассифицировать на: заготовительные, стратегические, сырьевые и семенные. Например, на зерноперерабатывающих, пищевых и химических предприятиях создаются сырьевые запасы зерна и семян масличных, на заготовительных элеваторах и хлебоприемных предприятиях – заготовительные запасы, на фондовых элеваторах – стратегические запасы, а на семенных заводах – семенные запасы.

По назначению конечного использования запасы зерна и семян масличных можно проклассифицировать на: товарные, пищевого, кормового, технического и комбинированного назначения. Например,

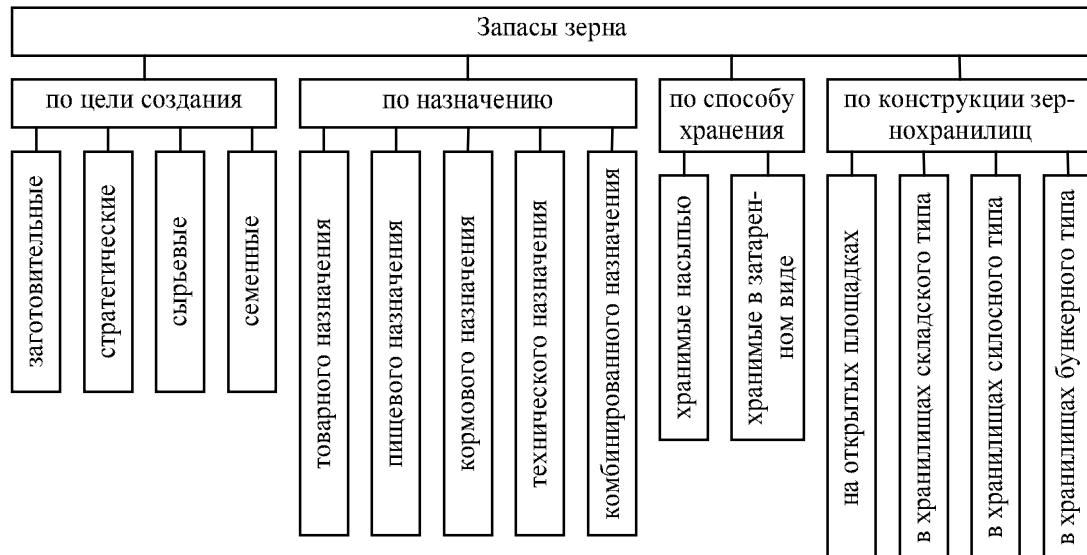
если запасы зерна создаются для их хранения, доведения до определенных кондиций и последующей отгрузки потребителям, то такие запасы называют товарными. Такие запасы создаются на зерновых предприятиях. На мельницах и крупозаводах запасы зерна используются с целью переработки их в продукты преимущественно пищевого назначения. Следовательно, такие запасы следует считать запасами пищевого назначения. На комбикормовых заводах создаются запасы исключительно кормового назначения. А вот на комбинатах хлебопродуктов запасы зерна имеют как пищевое, так и кормовое назначение, то есть являются запасами комбинированного назначения. На современных маслопрессовых и маслоэкстракционных предприятиях реализована технология комплексной переработки масличного сырья на масло пищевого назначения. Отходами производства является шрот и лузга. Шрот – кормовое сырье, а лузга используется в качестве биотоплива для котельных. Поэтому запасы масличных на этих предприятиях целесообразно отнести к запасам комбинированного назначения.

По способу хранения запасы зерна делят на запасы, хранимые насыпью и затаренные запасы.

По конструкции зернохранилищ запасы зерна можно подразделить на запасы, хранимые: на открытых площадках, в хранилищах складского типа, в хранилищах силосного типа, в хранилищах бункерного типа.

Например, запасы зерна комбикормового завода, хранимые на открытой площадке в полиэтиленовых мешках большой емкости, относятся к затаренным запасам, хранимым на открытой площадке. Насыпью зерно и семена масличных хранят в большинстве хранилищ складского, силосного и бункерного типа. Но на семенных заводах готовые семена хранят в хранилищах складского типа в затаренном виде.

По количеству культур, хранимых в зернохранилищах предприятий, запасы зерна делятся на монокультурные и поликультурные. Например, на элеваторах зерноперерабатывающих предприятий хранится зерно нескольких культур, поэтому такие запасы относятся к поликультурным. А на большинстве пищевых предприятий хранится зерно и семена масличных одной культуры (ячмень – на пивзаводе, семена подсолнечника – на маслопрессовом заводе, соевые бобы – на соевом маслоэкстракционном заводе). Такие запасы отнесем к монокультурным.



**Рис. 2 – Класифікація запасів зерна та насіння масличних культур, хранимих на зернових, зерноперерабатуючих, пищевих та хіміческих підприємствах**

По культуре, составляющей основу запасов их можно подразделить на: запасы зерновых (пшеницы, ржи, ячменя, овса, проса, гречихи, риса, кукурузы), зернобобовых (гороха, сои, вики, нута, люпина, фасоли, бобов), масличных (подсолнечника, рапса) и мелкозерновых (горчицы, мака, амаранта, сориза) [1, 3].

По объему хранимых партий запасы зерна можно подразделить на: мелкие партии (объемом до 1000 м<sup>3</sup>), средние партии (объемом до 30000 м<sup>3</sup>) и крупные партии (объемом свыше 30000 м<sup>3</sup>). Например, мелкими и средними партиями запасы зерна и семян масличных хранятся на зерноперерабатывающих и пищевых предприятиях, средними и крупными партиями зерно хранится на большинстве зерновых предприятий.

По очередности использования запасы зерна делят на: неснижаемый (страховой) запас и оперативный запас. Оперативный запас используется в первую очередь, а страховой запас используется только в крайнем случае для компенсации перебоев с пополнением запасов. В составе страхового запаса хранится зерно, проходящее послеуборочное дозревание.

По совокупности качественных показателей запасы зерна, например, пшеницы можно подразделить на запасы пшеницы 1-го ... 6-го класса, например, запасы рапса делятся на запасы рапса пищевого назначения и технического назначения и т.п. Такая классификация особо актуальна для товарных запасов зерна и семян масличных.

Главной особенностью запасов зерна является то, что в них протекает сложная совокупность биологических и физических процессов, которые целесообразно учитывать для качественного сохранения их товарных и сырьевых параметров [2]. Поэтому приведем ряд классификаций, отражающих эти особенности запасов зерна и семян масличных.

По степени зрелости зерна запасы делятся на: свежеубранные запасы; запасы, прошедшие послеуборочное дозревание и запасы прошлого сезона (сезонов). Например, свежеубранные запасы отличаются тем, что в них есть потенциал повышения качества при последующей обработке и хранении. Запасы прошлых сезонов являются самыми дорогими, но они необходимы предприятию, чтобы скомпенсировать период нецелесообразности использования свежеубранных запасов и их перехода в разряд запасов, прошедших послеуборочное созревание. Самыми ценными являются запасы, недавно прошедшие послеуборочное дозревание.

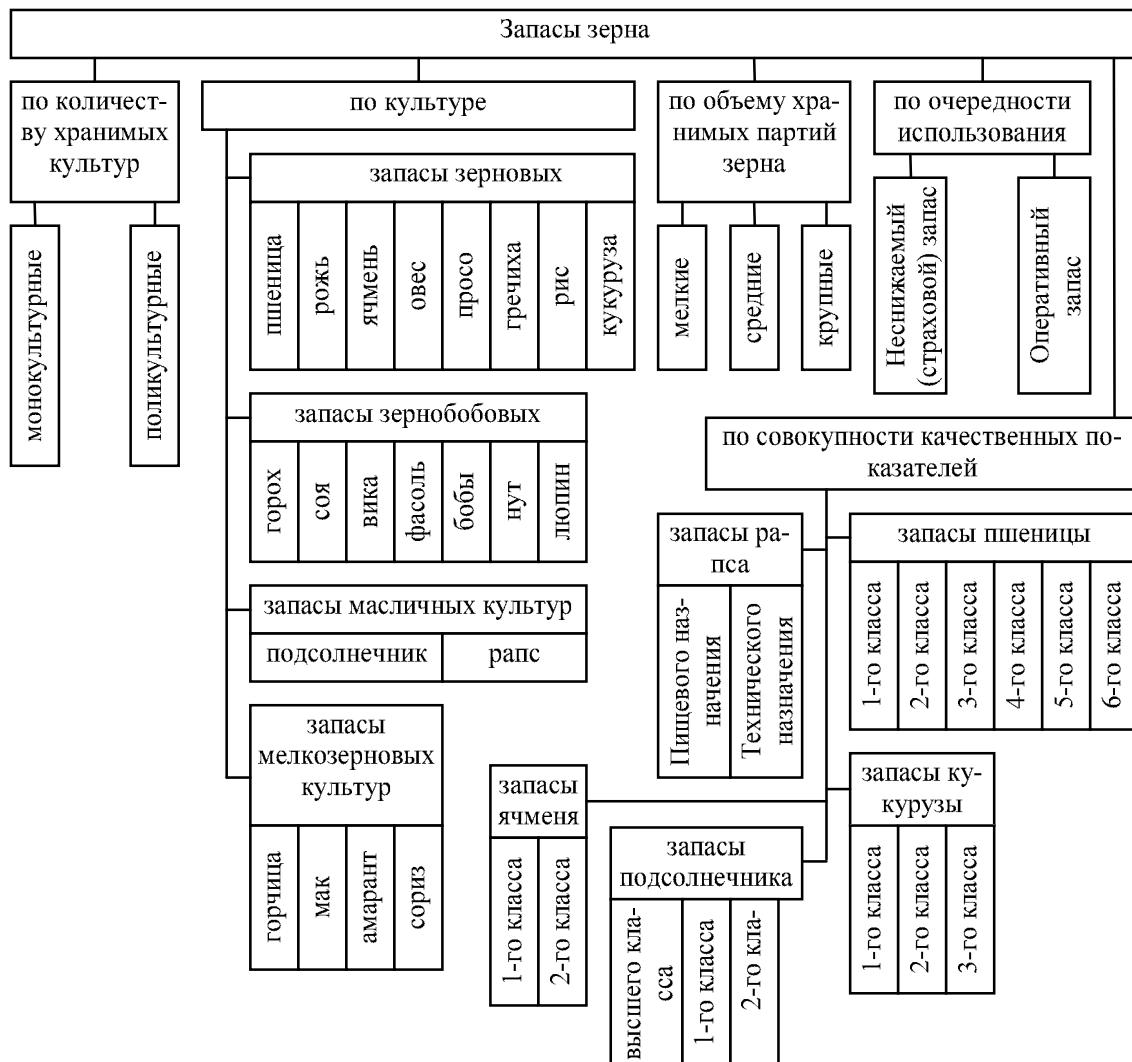


Рис. 2 (продолжение) – Классификация запасов зерна и семян масличных культур, хранимых на зерновых, зерноперерабатывающих, пищевых и химических предприятиях

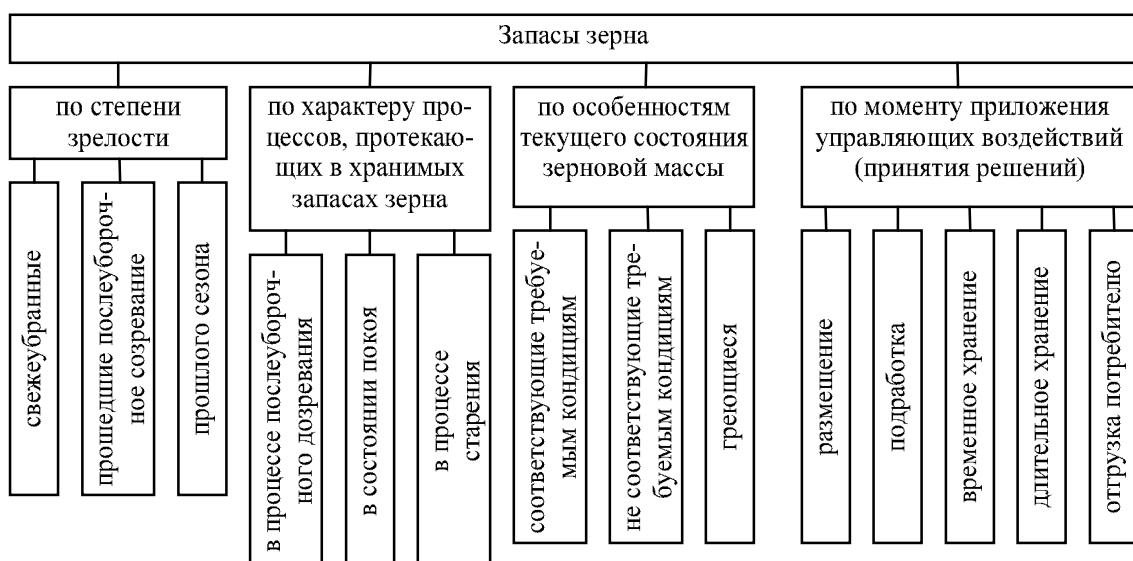
По характеру процессов, протекающих в хранимых запасах зерна: запасы в процессе послеуборочного созревания, запасы в состоянии покоя и запасы в состоянии старения. Например, свежеубранные запасы являются запасами в процессе послеуборочного дозревания, а запасы прошлых сезонов являются запасами в состоянии старения.

По особенностям текущего состояния зерновой массы запасы зерна можно подразделить на: соответствующие требуемым (заготовительным, экспортным, мукомольным и т.п.) кондициям по ключевым параметрам (по влажности, засоренности, зараженности, токсичности и т.п.); не соответствующие требуемым кондициям по одному или нескольким ключевым параметрам; греющиеся запасы (с зафиксированными и погашенными однократно или неоднократно очагами биологической активности). Например, греющиеся запасы, подвергавшиеся многократной обработке можно использовать только в кормовых или в технических целях. А греющиеся запасы, подвергавшиеся однократной обработке, переводят в оперативный запас и используют в первую очередь [3].

По моменту приложения управляющих воздействий запасы делятся на: запасы на этапе размещения, на этапе обработки, на этапе временного хранения, на этапе постоянного хранения и на этапе отгрузки потребителю.

В процессе принятия решений по управлению запасами зерна персонал зернохранилища может быть поддержан системами, как правило, автоматизированного управления (системы поддержки принятия решений) различной степени сложности и организации.

По месту расположения центра принятия решений СППР делят на системы: на уровне подразделения предприятия, предприятия в целом, холдинга, министерства, государства, на межгосударственном уровне.



**Рис. 2 (продолжение) – Классификация запасов зерна и семян масличных культур, хранимых на зерновых, зерноперерабатывающих, пищевых и химических предприятиях**

По уровню интеллекта систем управления их делят на:

- ERP-системы (Enterprise Resource Planning) – планирование ресурсов предприятия;
- BPM-системы (Business Performance Management) – управление эффективностью бизнеса;
- BI-системы (Business Intelligence) – бизнес-интеллект.

По уровню принимаемые решения делят на решения тактического и стратегического уровня.

В зависимости от вида предприятия и назначения запасов системы управления ими могут функционировать по принципу

- минимизации потерь в массе и качестве (стратегические и заготовляемые запасы);
- минимизации производственных затрат на хранение (сырьевые запасы пищевых и зерноперерабатывающих предприятий);
- минимизации потерь качества зерна (семенные запасы);
- максимизация прибыли предприятий (перевалочные зерновые предприятия: портовые элеваторы и пр.).

Оптимизация управления запасами зерна и семян масличных на зерновых, зерноперерабатывающих, пищевых и химических предприятиях путем автоматизации процесса призвана повысить экономическую эффективность функционирования этих предприятий за счет, в первую очередь, повышения эффективности принимаемых решений различного уровня (стратегического и тактического), уменьшения вероятности ошибки оператора в процессе принятия решений, уменьшения риска штрафных санкций из-за несовершенства системы управления запасами зерна, увеличения оборачиваемости предприятий и сокращения издержек производства (например, энергозатрат), связанных с несовершенством управления запасами зерна и семян масличных.

#### Література

1. Савенко І.І. Перспективні напрями інноваційної діяльності зернозберігаючих підприємств (Теоретико-правовий та методологічний аспекти) / Одеськ. нац. акад. харч. технологій. – Одеса: Поліграф, 2009. – 200 с.
2. Трісвятский Л.А. Хранение зерна. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Машков Б.М., Хазина З.И. Справочник по качеству зерна и продуктов его переработки. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1980. – 335 с.

УДК 621.397.42:005.584:681.51-933.6

## МЕТОДЫ ВИДЕОКОНТРОЛЯ В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

Егоров В.Б., канд. техн. наук, ассистент  
Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

*В статье предложен и описан альтернативный способ получения информации о ходе протекания технологического процесса – видеоканал. Определяемые с помощью описанного видеоканала переменные косвенно характеризуют качество готового продукта ЭБП. Хотя описанные характеристики являются лишь косвенными показателями, их применение существенно расширяет возможности эффективного управления процессом, что, безусловно, важно в условиях неопределенности характеристик исходного сырья и текущего состояния оборудования. Преимущество их применения – оперативность получения таких данных с помощью функционирования видеоканала. Оперативно полученные данные могут быть использованы как аргумент в системах автоматического управления.*

*In article the alternative way of obtaining information on a course of course of technological process – the video channel is offered and described. Variables defined by the described video channel indirectly characterize quality of a ready-made product of EBP. Though the described characteristics are only indirect indicators, their application is expanded significantly by possibilities of effective management with process that certainly it is important in the conditions of ambiguity of characteristics of initial raw materials and current state of the equipment. Advantage of their application – efficiency of obtaining such data with the help of functioning of the video channel. Quickly obtained data can be used as argument in systems of automatic control.*

Ключевые слова: технологический процесс, качество, видеоконтроль, автоматическое управление.

Датчики, как источники первичной информации давно используются при построении систем автоматического управления (САУ). В таких системах датчик предназначен для преобразования контролируемого или регулируемого критерия (параметра регулируемого объекта) в выходной сигнал, удобный для дальнейшего анализа информации. Согласно общепринятой классификации датчиков, видеокамеры можно отнести к оптическим датчикам со сложным критерием – видеопоток. По характеру использования видеинформации системы контроля можно разделить на следующие типы:

**Системы Видео Наблюдения (СВН)** – (широкую классификацию подобных систем и используемых при этом технических средств привел А.Е. Пескин в учебном пособии «Обслуживание и ремонт систем видеонаблюдения». Подобные системы широко используются для охраны периметров, объектов, офисов, гостиниц и для наблюдения за производственными процессами. Требуют постоянного присутствия оператора);

**Системы Видео Наблюдения с высоким уровнем интеллекта** – выполняют функции автоматической оценки обстановки. Выступают в роли технического средства обнаружения перемещений в зоне