

УДК 728.9

*ПУСТОВЕТОВ ГЕННАДИЙ ИВАНОВИЧ, докт. архитектуры,  
профессор,  
pustovetovgi@gmail.com  
Новосибирская государственная архитектурно-художественная  
академия,  
630099, г. Новосибирск, Красный проспект, 38*

### **ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ (НА ПРИМЕРЕ ПТИЦЕВОДЧЕСКИХ ЗДАНИЙ)**

В статье рассматриваются факторы и системы жизнеобеспечения, влияющие на объемно-планировочные решения птицеводческих зданий (ПЗ). На основе анализа функционально-планировочной организации птицеводческих зданий (ПЗ) выявлены приемы размещения подсобно-вспомогательной зоны относительно основной. Предложены прогрессивные объемно-планировочные и конструктивные решения птицеводческих зданий (ПЗ).

**Ключевые слова:** объемно-планировочное решение; птицеводческое здание; конструктивная система.

*GENNADY I. PUSTOVETOV, DSc, Professor,  
pustovetovgi@gmail.com  
Novosibirsk State Academy of Architecture and Fine Arts,  
38, Krasnyi Ave., 630099, Novosibirsk, Russia*

### **SPACE-PLANNING DECISIONS OF AGRICULTURAL INDUSTRIAL BUILDINGS (POULTRY ENTERPRISE CASE STUDY)**

The paper presents factors and vital services affecting the space-planning decisions of poultry enterprises. The analysis of the functional planning organization of poultry buildings allows the allocation techniques for the auxiliary support zones relative to the main zone. Progressive volumetric, structural and constructive decisions are presented in this paper for poultry building units.

**Keywords:** space-planning decision; poultry enterprise; structural system.

На объемно-планировочное решение птицеводческого здания любого типа влияют как внешние (природно-климатические условия строительства), так и внутренние (производственно-технологические системы, технологическое оборудование, функционально-планировочная организация внутреннего пространства, конструктивные системы) факторы.

**Системы содержания птицы и микроклимат.** В настоящее время в промышленном птицеводстве применяются две системы содержания птицы: напольная и клеточная.

Напольное содержание применяется в основном в племенном производстве, реже – при выращивании ремонтного молодняка. Для содержания промышленного стада почти не применяется.

Основной системой содержания промышленного стада является клеточное содержание с кондиционированным режимом. Птица содержится без выгулов в условиях регулируемого микроклимата. При клеточном содержании поголовье птицы в одном птичнике повышается в несколько раз. При этом стало возможным применение новейших средств механизации и автоматизации основных процессов обслуживания птицы.

**Требования к микроклимату.** Установление благоприятного микроклимата в птицеводческом здании диктуется не только зоотехническими и санитарно-гигиеническими требованиями, но и интересами строительной индустрии, т. к. конструкции в птичниках с регулируемым микроклиматом менее подвержены разрушающему действию окружающей их среды.

Основными параметрами микроклимата в птицеводческих зданиях являются температурно-влажностный режим, нормальный воздухообмен и световой режим.

Птицеводами выявлены оптимальные температурно-влажностные параметры воздуха в птичнике, которые узаконены нормами технологического проектирования и соответствуют 16–18 °С в помещениях для содержания птицы яичного направления и от 16 до 32 °С для мясного. Соответственно допускается относительная влажность воздуха 50–70 % и 60–70 %.

Для создания и поддержания оптимального микроклимата в птицеводческих зданиях применяется ряд технических систем, а именно: отопления, водоснабжения, канализации и вентиляции. Последняя является наиболее важной, поскольку именно с ее помощью достигаются необходимые параметры микроклимата и решается один из главных вопросов – удаление вредных веществ и запаха из птицеводческого здания.

Существуют два вида вентиляции, с естественной и принудительной (механической) циркуляцией воздуха. Выбор системы вентиляции зависит от размера помещения, концентрации птицы в нем, теплового баланса и интенсивности ветра в данном районе. Исследования показали, что в птичниках павильонного типа движение воздуха, как правило, организуется по поперечной схеме, в птичниках блокированного или моноблочного типа – по продольной, в многоэтажных, в зависимости от количества залов на этаже и ширины здания, может быть применена та или другая схема.

В климатических зонах, где температура воздушной среды вне здания отличается от требуемых параметров микроклимата в течение продолжительного времени, целесообразно использовать кондиционирование воздуха с применением фильтров. Система вентиляции должна интересовать архитекторов-проектировщиков с точки зрения влияния на объемно-планировочное и композиционное решение птицеводческого здания. Чем сложнее система вентиляции, тем больше пространства она занимает. Установлено, что вентиляционное оборудование и коммуникации занимают, в зависимости от типа застройки, следующий процент подсобно-вспомогательной площади здания:

в павильонном – 40 %, в блочном и моноблочном – 40–50 %, в многоэтажном – 60 %.

**Система освещения.** На современных птицефабриках для освещения птичников применяется искусственное освещение с постоянной и регулируемой продолжительностью светового дня. Искусственное освещение с постоянной продолжительностью дня применяется очень редко. Освещение с регулируемой продолжительностью дня используют, как правило, при кондиционированном режиме содержания, когда птица содержится в безоконных птичниках.

**Системы кормораздачи и поения птицы.** Особенность организации этих двух основных систем жизнеобеспечения птицы состоит в том, что они решаются параллельно друг другу в одном уровне. В настоящее время механизация кормления птицы осуществляется применением двух основных типов кормораздатчиков главным образом для сухих кормов: стационарные – ленточные и самоходные – независимые и навесные кормораздатчики.

Поение птицы осуществляется при помощи желобковых либо nipple-ных поилок непрерывного действия.

В птичниках для содержания кур-несушек широкое применение находят так называемые универсальные установки, которые осуществляют сразу несколько операций – раздачу кормов, поение и сбор яиц. Все приспособления монтируются на одной раме.

Из рассмотренных систем кормления и поения наиболее целесообразны стационарные, т. к. они не ограничивают длину птицезала и сокращают площадь проходов между клеточными батареями. Такие системы могут быть использованы как при традиционном методе содержания птицы в клеточных батареях линейного типа, так и при более прогрессивном – в клетках-контейнерах с горизонтальным или вертикальным их перемещением.

**Система сбора яиц.** Система осуществляется параллельно линиям кормления и поения, но в пространстве располагается ниже их. Эта система, как правило, стационарна, и сбор яиц производится при помощи ленточных транспортеров, которые подают их на элеватор, расположенный на передней стенке клеточной батареи, а дальше яйца направляются на сортировку.

**Система сбора помета.** Одной из сложных проблем продолжает оставаться решение задачи по эффективному удалению и транспортировке помета, т. к. именно он является главным источником появления и распространения неприятного запаха. При проектировании целесообразно сначала решить вопрос, связанный с выбором способа удаления и транспортировки помета, и лишь потом разрабатывать объемно-планировочные решения зданий для содержания птицы.

В настоящее время в птицеводстве используются две основные системы удаления помета: ежедневная и периодическая. Наибольшее распространение в отечественной практике проектирования и строительства птицеводческих

зданий получил первый способ удаления помета, второй чаще встречается в зарубежной практике.

Ежедневная уборка осуществляется с помощью скребковых транспортеров и трососкреперных систем очистки пометосборника. Эта система может применяться при содержании птицы в любых типах клеточных батарей. Существенным недостатком ежедневной уборки является то, что при перемещении помета в сыром виде возникает сильный неприятный запах и выделяется большое количество вредных веществ. Частично эта проблема решается путем добавки в помет искусственных пахучих веществ, которые перебивают запах помета.

Уборка помета осуществляется двумя способами: гидравлическим – с устройством пометосборных каналов с водой и устройством каналов без воды.

Периодическая уборка помета осуществляется при помощи устройства глубоких пометосборников, которые характерны для зарубежной практики. Устройство глубокого пометосборника неизбежно приводит к повышению стоимости здания, но одновременно уменьшается количество операций по удалению помета, что позволяет получить экономию при эксплуатации птичника.

Такие пометосборники устраиваются глубиной 2,1–2,4 м под помещением птичника в подвальной части и эксплуатируются без уборки помета от одного года до 5–7 лет. Уборка осуществляется с помощью трактора. Птичники с глубоким пометосборником в обязательном порядке оборудуются вентиляцией с механическим побуждением. Такие пометосборники устраиваются в основном под одноярусными и каскадными клеточными батареями.

**Технологическое оборудование.** На величину вместимости птичника и его объемно-планировочное решение влияют как тип применяемого технологического оборудования, так и его расстановка. По типу клеточные батареи, исходя из числа ярусов и их расположения, можно назвать одноярусными, каскадными и многоярусными. Помимо названного оборудования существует и еще один – клеточно-контейнерный. Впервые у нас в стране этот тип был применен на экспериментальном птицеводческом предприятии «ДОН». Он позволяет содержать поголовье птицы без пересадки в течение всего технологического процесса, а обслуживание производится в определенной зоне помещения. Технологический процесс при таком содержании может происходить как по горизонтали, так и по вертикали.

Рациональность размещения того или иного типа технологического оборудования можно определить через показатель коэффициента использования производственной площади птичника. Он выражается как отношение площади, занятой под оборудование, к полезной площади пола птицевала. Анализ показал, что значение этого коэффициента при напольном содержании равно 0,9–1,0; при применении клеточных одно- или двухярусных батарей – в среднем 0,6; трехярусных – от 0,45 до 0,65; четырехярусных – 0,5; в клетках-контейнерах – 0,4–0,5; в клеточных батареях стеллажного типа – 0,65. При увеличении пролета значение данного коэффициента возрастает.

Функционально-планировочную организацию птицеводческих зданий можно представить в виде зоны основного производства, т. е. площади, на

которой непосредственно содержится птица, и зоны подсобно-вспомогательных помещений.

Первая зона, в свою очередь, может быть разделена на следующие подзоны: площадь, занятая птицей или оборудованием (клеточными батареями); площадь, отведенная под проходы обслуживающего персонала и для организации системы кормораздачи (только для самоходных) [2].

Вторая делится: на площадь, занятую инженерно-техническим оборудованием (вентиляционные камеры, тепловой пункт, электрощитовые), помещения бытового назначения (гардеробные, санузлы, комнаты отдыха и приема пищи); площадь, отведенную на подсобные помещения (инвентарные, кладовые, помещения загрузки и отгрузки птицы); площадь, занятую горизонтальными и вертикальными транспортными коммуникациями (коридоры, лестницы, лифты).

Анализ функционально-планировочной организации птицеводческих зданий показал, что подсобно-вспомогательная зона, в плане здания, может размещаться либо компактно, либо расчлененно. Существуют следующие приемы размещения подсобно-вспомогательной зоны относительно основной: с односторонним, двухсторонним, центральным и смешанным расположением этой зоны. Выявлено, что относительные и абсолютные показатели основной и подсобно-вспомогательной зон отличаются в зависимости от типа застройки [3]. В птичниках для содержания промышленного стада павильонного типа рабочая зона составляет в среднем 94 %, а подсобно-вспомогательная – 6 %. В зданиях блочного типа – соответственно 85 и 15 %, а в птичниках многоэтажного типа – 80 и 20 %. Отсюда следует, что соотношение основной и подсобно-вспомогательной зон более рационально в птичниках павильонного типа, но необходимо отметить, что здания такого типа имеют гораздо меньшую вместимость птицы и, соответственно, меньшую площадь подсобно-вспомогательных помещений (рис. 1).

**Конструктивная система.** Основное требование, предъявляемое к конструктивной системе птицеводческого здания, – это соответствие ее пространственной организации. Основными традиционными конструктивными схемами одноэтажных птицеводческих зданий являются: стоечно-балочные и арочно-рамные; многоэтажных зданий – с полным и неполным каркасом. При проектировании птицеводческих зданий используются различные модульные сетки, что позволяет при необходимости расширять птичники путем пристройки новых типовых секций [1].

В практике строительства птицеводческих зданий используются в основном железобетон, металл и клеелесовые конструкции, последние применяются при строительстве одноэтажных зданий. Птичники павильонного типа имеют двускатную кровлю, покрытую волнистыми асбестоцементными или профилированными стальными листами. Здания блочного или моноблочного типа имеют плоскую совмещенную кровлю с рулонным покрытием и с защитным слоем гравия, втопленного в битумную мастику. Для ограждения конструкций применяют многослойные стеновые панели, керамзитобетонные

или металлические – типа сэндвич, а также кирпич. Фундаменты – железобетонные, сборные или свайные, пол – бетонный или асфальтовый [5].

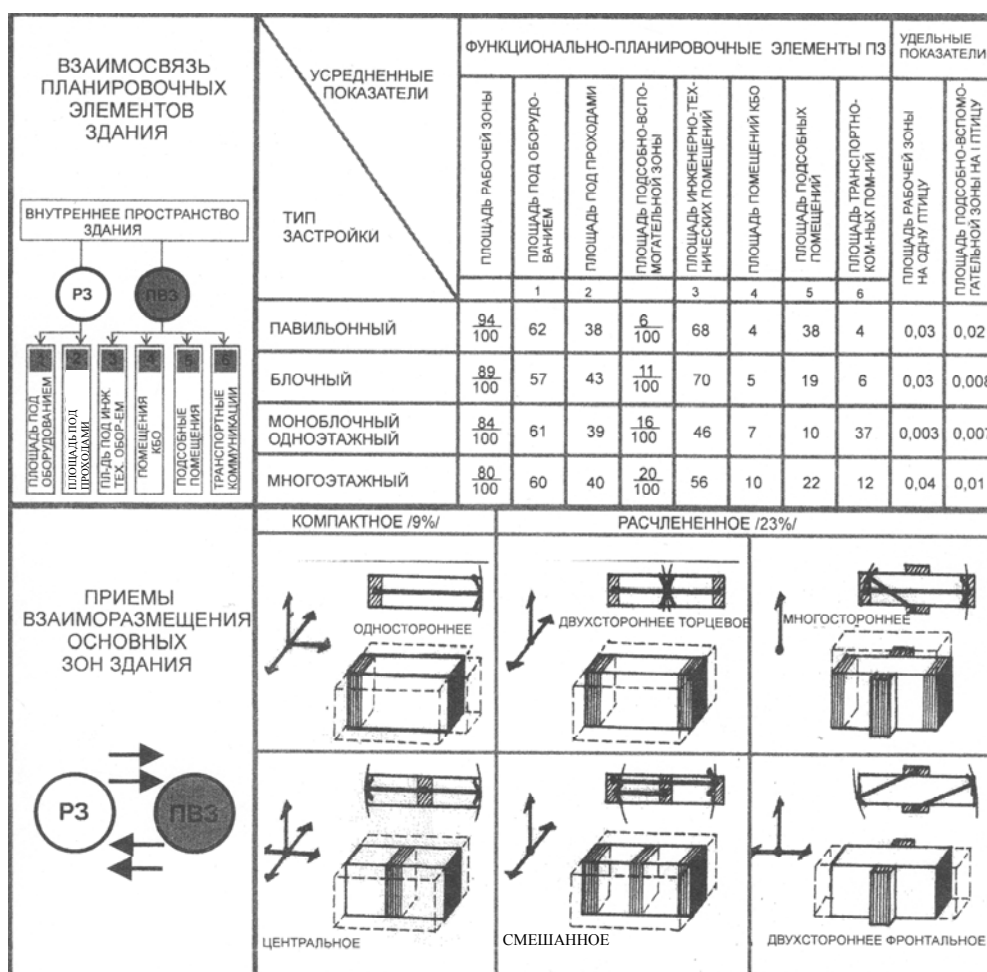


Рис. 1. Схема планировочной организации сельскохозяйственных зданий (на примере птицеводства) [6]

Интерес вызывают конструктивные решения круглых в плане (концентрического типа) зданий. Примером служат птичники на птицефабрике близ г. Хадсона (США). Это здания бескаркасного типа, представляющие собой цилиндр, сваренный из стальных оцинкованных листов, внутри обшит утеплителем. Диаметр здания 24 м, высота 8 м. Нужно отметить, что здания концентрического типа с точки зрения компактности наиболее рациональны, т. к. имеют наименьший периметр стен. Но для применения таких зданий в отечественной практике необходимы соответственно и новые типы клеточного оборудования (концентрические клеточные батареи) (рис. 2).



Рис. 2. Птичник на 34 тыс. кур несушек. Хадсон. США [4]

Эффективными, на наш взгляд, являются конструктивные решения с применением легких металлических полносборных пространственных конструкций, которые уже давно используются в одноэтажных промышленных зданиях и только сравнительно недавно стали применяться в сельскохозяйственном строительстве. В отечественной практике примером могут служить птичники на Ласокертской птицефабрике на 1 млн кур-несушек, где здания перекрыты пространственными металлическими структурами. В Польше запроектирован птичник на 60 тыс. бройлеров, конструктивной основой которого является пространственная структура. Ограждающие конструкции крепятся к ней изнутри (рис. 3).

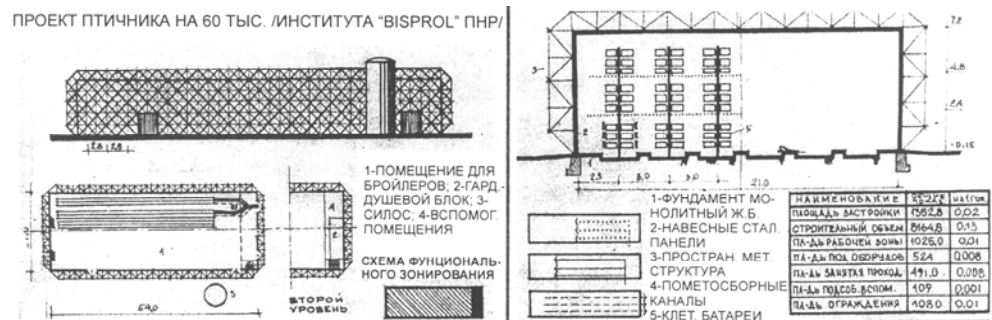


Рис. 3. Проект птичника на 60 тыс. кур несушек. Польша [4]

Такие конструктивные решения с использованием легких пространственных конструкций позволяют: повысить планировочную гибкость здания за счет отсутствия внутренних опор и большого пролета; сократить конструктивный вес здания и уменьшить сроки его возведения; более четко выявить тектонику и улучшить пластику фасада здания.

Применение в будущем вертикальной клеточноконтейнерной системы содержания птицы потребует нового конструктивного решения зданий. В этом случае конструктивная схема здания, как это видно из экспериментальных проектов, разработанных ЦНИИЭПромзданий, в МАРХИ, НИСИ и НГАХА, будет представлять собой железобетонный или металлический каркас без межэтажных перекрытий.

Существуют проектные предложения (разработанные ЦНИИЭПромзданий) птичников, в которых технологическое оборудование одновременно является несущими элементами здания. Птичники с такой конструктивной системой разработаны в одноэтажном и многоэтажном вариантах.

В Шенайдау-Валли (США) было построено экспериментальное здание безоконного птичника, конструктивной основой которого является пенополиуретановая оболочка, возведенная с применением воздухоопорной неудаляемой армированной пленки (рис. 4).

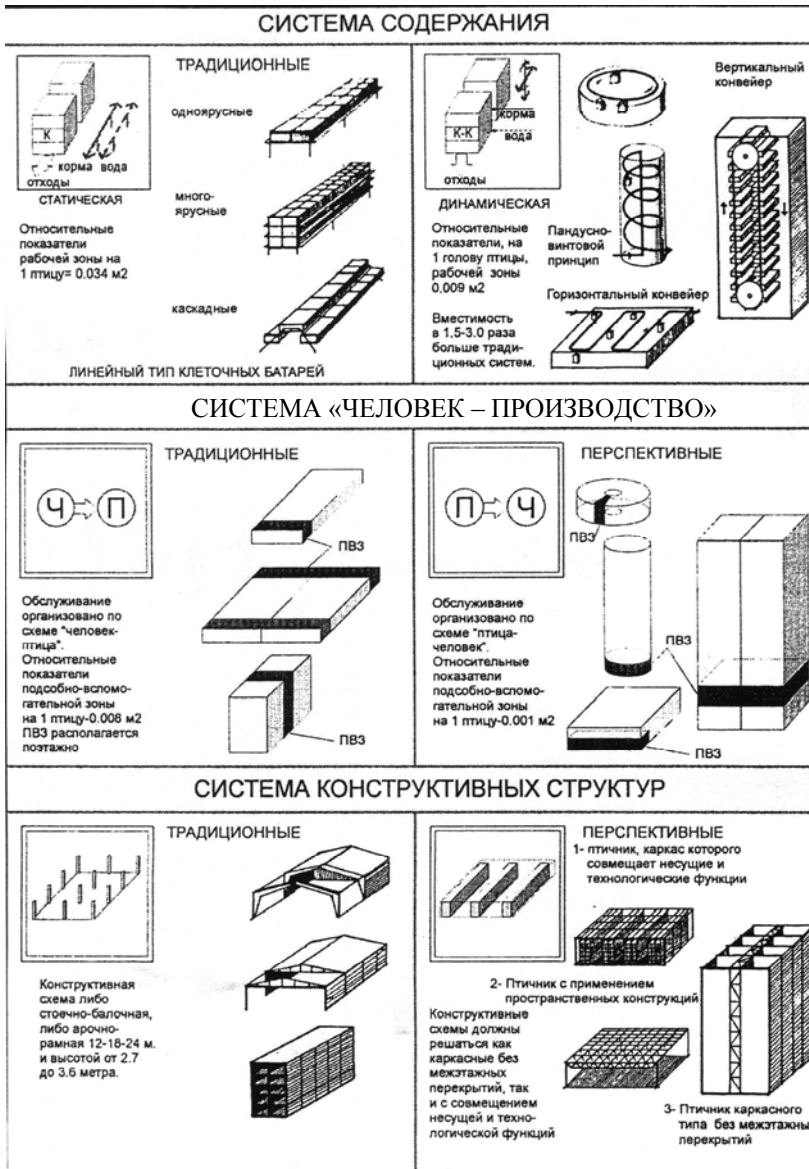


Рис. 4. Прогрессивные направления объемно-планировочных и конструктивных решений птицеводческих зданий [7]



Размеры птичника 7,93 на 91,4 м, толщина оболочки в боковой части 10,2, в верхней – 7,6 см. По слою пенополиуретана нанесено водонепроницаемое покрытие. После завершения работ по устройству теплоизоляционного слоя в полученной таким образом ограждающей конструкции прорезываются необходимые проемы для дверных блоков, установки вентиляторов и т. д. Достоинством такого решения является то, что подобные здания можно строить очень быстро и при невысоких затратах на рабочую силу, они отличаются хорошими теплозащитными качествами. Строения такой конструкции являются перспективными, экономически целесообразными и найдут широкое применение в современном строительстве птицеводческих зданий.

В целом можно заключить, что помимо традиционных конструктивных решений птицеводческих зданий в перспективе будут применяться: пространственные «оболочки» (вертикальные или горизонтальные), выполняющие только ограждающие функции: конструктивные системы с совмещенными несущими и технологическими функциями: концентрические бескаркасные здания.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Куров, Ю.А. Новые решения птичников / Ю.А. Куров // Сельское будивництво. – 1983. – № 3. – С. 11–13.
2. Полянский, А. Клеточная батарея лифт с периодическим режимом кормления / А. Полянский, А. Новиков // Птицеводство. – 1972. – № 6. – С. 14–16.
3. Рычков, И.А. Здания подсобно-вспомогательных помещений для птицефабрик / И.А. Рычков // Проектирование сельскохозяйственных предприятий и производственных комплексов. – Вып. 6. – М. : ИНТИ Гипрониисельхоза, 1975. – С. 15–18.
4. Мухин, А.Г. Проектирование и строительство птичников / А.Г. Мухин // Обзорная информация. – М. : ЦНИТ. – 1970. – 65 с.
5. Экспресс информация. Серия «Строительные материалы, производство, испытание конструкций и изделий». – М. : ЦНИИЭП. – Сельстрой. – 1977. – № 19. – С. 5–12.
6. Пустоветов, Г.И. Архитектурная организация сельской среды / Г.И. Пустоветов, В.А. Новиков. – Новосибирск : НГАХА, 1988. – 155 с.
7. Пустоветов, Г.И. Архитектура села на современном этапе / Г.И. Пустоветов. – Новосибирск : НГАХА, 2003. – 155 с.

#### REFERENCES

1. Kurov Y.A. Novye resheniya ptichnikov [New decision of poultry houses]. Sel'skoe budivnitstvo, 1983. P. 11–13. (rus)
2. Polyanskiy A., Novikov A. Kletochnaya batareya lift s periodicheskim rezhimom kormleniya [Cage lift battery with periodic feeding]. Ptitsevodstvo, 1972. No 6. P. 14–16. (rus)
3. Rykov I.A. Zdaniya podsobno-vspomogatel'nykh pomeshchenii dlya pitsefabrik [Buildings of auxiliary support for poultry enterprises]. Proektirovanie sel'skokhozyaistvennykh predpriyatii i proizvodstvennykh kompleksov, 1975. No. 6. P. 15–18. (rus)
4. Mukhin A.G. Proektirovanie i stroitel'stvo ptichnikov [poultry house design and construction]. Obzornaya informatsiya, Moscow: TSNIT Publ., 1970. 65 p. (rus)
5. Ekspress informatsiya. Seriya 'Stroitel'nye materialy, proizvodstvo, ispytanie konstruktssii i izdelii' [Express information. Series 'Engineering materials, production, testing of constructions and units']. Moscow : Sel'stroi Publ., 1977. No. 19. P. 5–12. (rus)
6. Pustovetov G.I., Novikov V.D. Arkhitekturnaya organizatsiya sel'skoi sredy [Architectural management of rural environment]. Novosibirsk : NSAAFA Publ., 1988. 155 p. (rus)
7. Pustovetov G.I. Arkhitektura sela na sovremenном этапе [Modern rural architecture]. Novosibirsk : NSAAFA Publ., 2003. 155 p. (rus)