

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

ИЗВЕСТИЯ

Северо-Кавказской государственной гуманитарно- технологической академии



2018

№ 4

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор Джендубаев А.-З.Р.

Секция гуманитарных и экологических наук

Нахушев В.Х. – председатель секции, Айбазова М.Ю., Нагорная Г.Ю., Напсо М.Д., Харатокова М.Г., Хубиева З.К.

Секция математики, физики и информационных технологий

Кочкаров А.М. – председатель секции, Борлаков Х.Ш., Тамбиева Д.А., Эдиев Д.М.

Секция медицинских наук

Хапаев Б.А. – председатель секции, Гюсан А.О., Котелевец С.М., Темрезов М.Б., Чаушев И.Н.

Секция сельскохозяйственных наук

Гочияев Х.Н. – председатель секции, Гедиев К.Т., Мамбетов М.М.

Секция технических наук

Боташев А.Ю. – председатель секции, Алиев И.И., Байрамуков С.Х., Кятов Н.Х., Мамбетов А.Д.

Секция экономики и управления

Канцеров Р.А. – председатель секции, Семенова Ф.З., Тоторкулов Ш.М., Топсахалова Ф.М., Узденова Ф.М., Шардан С.К., Школьникова Н.Н.

Секция юриспруденции

Кочкаров Р.М. – председатель секции, Алиев М.К., Напсо М.Б., Тхагапсов Р.А.

Секция изобразительного искусства и прикладных видов искусств

Атаева Л.М. – председатель секции, Урусова Н.П., Урусова М.Ю., Хапчаева З.А.

Адрес редакции и издателя: 369000, Россия, КЧР, г. Черкесск, ул. Ставропольская, 36, Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия.
Телефон: 8(8782)293648; 8(8782)293560. E-mail: izvest_akad@mail.ru.
<http://ncshta.ru/page/content/nauchno-prakticheskii-i-uchebno-metodicheskii-zhurnal-izvestija-sevkavgta.html>

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

ИЗВЕСТИЯ

Северо-Кавказской государственной
гуманитарно-технологической академии

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 2010 ГОДА

Учредитель и издатель –

Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия

№ 4, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

| | | |
|---|----|--|
| ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ | | |
| Кипкеева А.М. Актуальные проблемы налогообложения имущества физических лиц | 4 | |
| СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ | | |
| Гочияев Х.Н., Эльканова Р.Х. Молочная продуктивность коров разного возраста | 8 | |
| Гочияев Х.Н., Эльканова Р.Х. Горное овцеводство Карачаево-Черкесской республики. Особенности, ситуация и перспективы развития | 13 | |
| ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ | | |
| Байрамуков С.Х., Долаева З.Н., Гербекова Э.М. Концепция применения методов динамического программирования в оптимизации элементов железобетонных конструкций.. | 16 | |
| МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ | | |
| Кочкаров А.М., Байчорова А.Н. О моделировании фрактальных структур предфрактальными графами | 21 | |
| CONTENTS | 29 | |

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

УДК 36.1.5

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ
ИМУЩЕСТВА ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ**

КИПКЕЕВА А.М.

Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия

Статья посвящена изучению проблем налогообложения имущества физических лиц в Российской Федерации. Автором были выявлены основные недостатки исчисления земельного налога и налога на имущество физических лиц и представлены направления совершенствования.

Ключевые слова: налогообложение имущества физических лиц, земельный налог, налог на имущество физических лиц, преимущества и недостатки.

С наступлением 2018 года вступили в силу ряд изменений, затрагивающих принципы расчета земельного налога. К основным изменениям в 2018 году относятся:

- порядок определения отчислений: для расчета суммы, подлежащей перечислению в местный бюджет, основанием стала кадастровая стоимость;
- кадастровая стоимость будет равна рыночной стоимости участка;
- отчисления будут поступать в бюджет по месту проживания и регистрации плательщика, это позволит местным бюджетам использовать поступления в бюджет для улучшения уровня жизни россиян в регионах, отказавшись от предварительного согласования смет и будущих затрат.

Основной целью перехода на кадастровую оценку – расчет суммы земельного налога по стоимости, которая соответствует реальной цене земельного надела.

До перехода к новой методике расчета земельного налога, использовалась балансовая, а не кадастровая стоимость земли, существенно отличающаяся от нее. В связи с кризисной ситуацией по всей стране особую актуальность приобрела проблема нехватки поступлений денежных средств в соответствующие бюджеты.

Одним из решений данной проблемы стал переход на кадастровый способ расчета сумм земельного налога, подлежащего уплате в бюджет. Данный способ увеличил поступления в бюджет.

Однако новые принципы расчета земельного налога вызвали критику у многих экспертов, которые нашли множество недостатков. К основным недостатками они относят:

- за основу расчета местные органы исполнительной власти берут цену продавца, а она в свою очередь может оказаться выше, нежели реальная сумма рассматриваемой сделки. В связи с этим может произойти неоправданное завышение суммы платежей;
- не учитываются дополнительные факторы, такие как местоположение, инфраструктура, транспортная развязка и т.д. То есть получается, что участки земли, которые находятся на разных расстояниях от населенных пунктов,

могут иметь одинаковую стоимость, что само по себе уже является некорректным;

- несовершенство новой методики расчета земельного налога стало в настоящее время причиной большого числа судебных разбирательств.

Так же, как и по земельному налогу в 2018 году внесли ряд изменений по исчислению налога на имущество физических лиц. Суть новшества в методике исчисления налога на имущество физических лиц заключается в том, что к 2020 году все регионы РФ должны перейти на кадастровую стоимость вместо инвентаризационной. С целью упрощения процедуры перехода на новую методику расчета и резкого увеличения налоговой нагрузки Правительством РФ было принято решение о поэтапном переходе в течение пяти лет.

В том случае, если регионы РФ не сочли необходимым перейти на новую систему расчета, то к 2020 году они будут переведены автоматически. Как говорится, пионерами в пилотном освоении новой методики расчета стали еще с начала 2014 года г. Москва, Московская область, Амурская область, Кемеровская область. Также следует, на наш взгляд, выделить и те регионы России, которые до сих пор не перешли на новую систему расчета, к таковым относятся Архангельская область, Волгоградская область, Курская, Ульяновская и несколько республик, в том числе республика Дагестан и Крым.

Рассмотрев новшества по методике исчисления налога на имущество физических лиц, следует обратить внимание на положительные и отрицательные стороны данного вопроса.

Итак, положительным является то, что в условиях кризиса увеличатся поступления в региональные бюджеты. Поэтапный переход к относительно новой методике расчета налога позволит адаптироваться к нововведениям. А также немаловажным является то, что региональным органам исполнительной власти предоставлено право принимать решения по ставкам налога на имущество физических лиц. Также местные органы власти могут корректировать размер налоговых вычетов по налогу на имущество физических лиц.

Приступим к рассмотрению недостатков. Основным и актуальным недостатком является тот факт, что в настоящее время допускаются ошибки при расчете кадастровой стоимости. Сложность ситуации состоит в том, что кадастровая стоимость объекта недвижимости зачастую оказывается выше рыночной стоимости. По мнению экспертов, были случаи, когда кадастровая стоимость квартиры оценивалась в три раза дороже. В результате владельцы имущества были вынуждены оспаривать свои интересы в суде, что свою очередь требует дополнительного времени и финансовых затрат.

Завышение кадастровой стоимости имущества связано не только с техническими ошибками при расчете, но и со спецификой налоговой системы.

Подводя итоги по данному вопросу, хотелось бы отметить и то, что проблема оценки кадастровой стоимости имущества оказалась настолько шумевшей и громко, что дошла до Президента РФ. Правительство России намерено задействовать искусственный интеллект для расчета налогов, взимаемых с населения. С помощью искусственного интеллекта будет решаться проблема с налогом на имущество – его людям приходится платить исходя из кадастровой стоимости, которая зачастую оказывается значительно выше рыночной [3].

Из проведенного исследования были выявлены основные недостатки имущественного налогообложения физических лиц. Кроме выявленных проблем

также следует добавить проблему информационной базы, которая требуется при регистрации земельных участков и объектов на них. Не определены границы межевания и наличие на них строений при определении земельного налога, не обоснованы завышенные показатели расчетов кадастровой стоимости земли.

В настоящее время в Российской Федерации осуществляется постепенный переход к налогообложению недвижимого имущества физических лиц исходя из кадастровой стоимости. Следует отметить, что налог на имущество физических лиц – это местный налог, поэтому широкий круг полномочий по установлению этого налога находится в компетенции представительных органов местного самоуправления и законодательных (представительных) органов государственной власти городов федерального значения. Эти органы власти уполномочены определять особенности установления налоговой базы, налоговых ставок, дополнительных льгот, а также оснований и порядка их применения [1].

Все изменения в сфере налогообложения должны сопровождаться анализом и проработкой возможных рисков, так как они могут повлечь за собой негативные последствия в экономической и социальной сфере. В связи с этим, в настоящее время необходимо проанализировать все планируемые изменения в законодательстве с целью минимизации экономических, социальных рисков и потерь.

К направлениям совершенствования имущественного налогообложения физических лиц следует отнести введение налога на недвижимость. Основная часть населения обладает жилой недвижимостью, что в свою очередь позволяет охватить налогом большую часть страны, т.е. стать «повсеместным и неотвратимым». Таким образом, с введением налога на недвижимое имущество государство предполагает решить проблему дефицита местных бюджетов.

При введении налога на недвижимость следует учитывать уровень доходов населения; межрегиональные отличия по стоимости жилья; площадь жилья; износ зданий.

Для основного населения новая система налогообложения имущества будет, на наш взгляд, эффективным только в том случае, если она не ухудшит материальное положение, а также позволит сохранить достаточное количество денежных средств после его уплаты. В противном случае налог на недвижимость не будет выполнять функцию устойчивого развития конкретных территорий, что повлечет за собой появление новых схем уклонения от уплаты налога.

В заключении следует отметить, что в погоне за значительным фискальным эффектом от налогообложения имущества физических лиц нельзя пренебрегать вопросами социальной справедливости. В первую очередь необходимо грамотно координировать вопросы фискальной и социальной эффективности налога с точки зрения нагрузки на плательщика. Предоставить предельный уровень льгот с целью социальной защищенности граждан, а также обеспечить стабильное поступление средств в местные бюджеты.

Kipkeeva A.M. Actual problems of taxation of property of physical persons¹.

Summary: The article is devoted to the study of the problems of taxation of property of individuals in the Russian Federation. The author identified the main shortcomings in the calculation of land tax and property tax of individuals and presented areas of improvement.

¹ Текст на английском языке публикуется в авторской редакции.

Keyword: *taxation of property of individuals, land tax, property tax of individuals, advantages and disadvantages.*

Список использованных источников и литературы

1. Логинова, Т.А. Результаты перехода к налогообложению недвижимости по кадастру в регионах / Т.А. Логинова // *Налоги и налогообложение*. 2017. № 12. - С. 10 - 17.
2. СПС Консультант плюс - [Официальный сайт]. URL: <http://www.consultant.ru> / (дата обращения 26.10.2018).
3. Налоги на имущество россиян будет считать искусственный интеллект. URL: www.finanz.ru (дата обращения 9.11.2018).

Кипкеева Асият Магомедовна - кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономическая теория» предметной комиссии «Налогообложение и экономическая безопасность» Северо-Кавказской государственной гуманитарно-технологической академии. Тел. 8(8782) 293513 E-mail: asya-Ki@yandex.ru.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК. 636.2

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ РАЗНОГО ВОЗРАСТА

ГОЧИЯЕВ Х.Н., ЭЛКАНОВА Р.Х.

Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия

В статье приведены результаты изучения молочной продуктивности коров ивицкой породы разного возраста, в частности, удоя за лактацию, содержания жира в молоке и количества молочного жира. Установлено, что сравнительно высокие удои за лактацию были у коров в возрасте четвёртого отёла.

Ключевые слова: молочная продуктивность, коровы, возраст, качество, удой, молочный жир

Одной из важных отраслей животноводства Российской Федерации является скотоводство. Это обусловлено тем, что от крупного рогатого скота получают 99% от общего количества производимого молока, а говядина составляет более 42% валового производства мяса. Кроме того, шкуры, получаемые при убое крупного рогатого скота, представляют собой ценное сырьё для перерабатывающей промышленности. Немаловажное значение для экономики агропромышленного комплекса имеют также побочные продукты – кости, рога, волос и т.д.

Скотоводство является основным потребителем продукции растениеводства, которую человек не может непосредственно использовать в пищу. Следовательно, крупный рогатый скот позволяет конвертировать относительно дешевые органические вещества, содержащиеся в кормах растительного происхождения в полноценные продукты питания животного происхождения.

Перед скотоводством Российской Федерации стоит задача обеспечить производство продукции (молока, мяса-говядины) в объемах, позволяющих бесперебойно снабжать ими население страны. Повышение продуктивности стада коров до 4000 кг при относительной постоянной численности поголовья коров может обеспечить производство молока на душу населения до 392 кг.

По научно-обоснованным нормам необходимо производить на душу населения всего в перерасчете на молоко 392 кг, в том числе цельномолочной продукции 195 кг, масла животного – 6,4 кг, сыра жирного – 5,9 кг, нежирной молочной продукции – 12,8 кг [17].

Для решения стоящих перед отраслью задач необходимо целенаправленно вести работу по увеличению численности породного скота в хозяйствах всех форм собственности, повышению продуктивности и улучшению качества продукции.

Для совершенствования существующих отечественных пород крупного рогатого скота применяются различные методы и приёмы селекционно-племенной работы при чистопородном разведении.

Молочная продуктивность коров колеблется в довольно больших пределах в зависимости от множества факторов. Среди них выделяются наиболее важные: наследственность, порода, физиологическое состояние, условия кормления, содержания и эксплуатации.

Известно, что у животных различных пород крупного рогатого скота, в зависимости от направления продуктивности, методов ее выведения, разная способность к молокообразованию. Кроме того, они отличаются друг от друга по химическому составу молока, прежде всего по содержанию таких важных компонентов, как жир и белок.

Сельскохозяйственной наукой и практикой накоплен огромный опыт по совершенствованию существующих и созданию новых пород, обладающих более высокой молочной продуктивностью [3, 18].

Селекционные мероприятия, позволяющие повышать молочную продуктивность и качество молока коров при чистопородном разведении и скрещивании, описаны в работах отечественных исследователей [1, 2, 6, 7, 8, 12, 14].

Для эффективной работы с молочным скотом необходимо знать и учитывать особенности организма животных в разных физиологических состояниях. Речь идет о стельности, сухостойном периоде, сервис-периоде, лактации.

Одним из необходимых условий для дальнейшего экономически эффективного развития племенного и товарного молочного скотоводства является продление срока использования коров.

В литературе имеются сведения о том, что наивысшая продуктивность большинства пород, разводимых в Украине и сопредельных странах, проявляется на 6-7-ю лактацию. За 1-ю лактацию коровы производят 70-73% молока, за 2-ю – 78-81, 3-ю – 88-90, 4-ю – 90-93, 5-ю – 95-98 % по отношению к удою за 6-7 лактации [17].

О влиянии срока хозяйственного использования коров на их молочную продуктивность имеются сведения в ряде работ [4, 5, 9, 10, 11, 13].

Таким образом, молочная продуктивность коров зависит от целого ряда факторов. Знание характера их действия и взаимодействия и использование этих знаний в практической работе позволит повысить экономическую эффективность скотоводства.

В связи с этим, целью исследования являлось изучение уровня и качества молочной продукции коров швицкой породы разного возраста в стаде крестьянского (фермерского) хозяйства (КФХ) «Шовгенов Мусса Юрьевич», расположенного в восточной части Хабезского района Карачаево-Черкесской Республики.

Подопытные коровы были распределены по возрасту отёла на четыре группы. В первую группу вошли животные первого и второго отёлов, во вторую – третьего, в третью – четвертого и в четвертую – пятого и шестого отёлов.

При изучении молочной продуктивности коров разного возраста и лактации использовались документы бухгалтерского и зоотехнического учета, журналы осеменения и выращивания молодняка.

Использовались также рационы кормления коров разного возраста в зимний стойловый период.

На 100 кг живой массы скармливалось до 2 кг сена, 2-3 кг силоса. За 2-3 недели до отела силос полностью исключался из рациона.

Молочная продуктивность коров определялась по результатам контрольных доек в первые 90 дней после отела. Для упрощения расчетов удои за 90 дней был пересчитан на 305 дней лактации. Содержание жира в молоке определялось лабораторно по образцам, отобраным в два смежных дня.

Цифровой материал, полученный в ходе исследований, обработан биометрически (Н.А. Плохинский, 1969) [16].

Оценка молочной продуктивности коров швицкой породы разного возраста лактации проводилась путём сравнительного изучения удоя и содержания жира в молоке.

Данные, характеризующие продуктивность коров по последней законченной лактации, приведены в таблице 1.

Из общего количества коров стада большая часть (59,0 %) были в возрасте третьего и четвертого отёла.

Наивысшая молочная продуктивность была в 3-й группе коров. По удою за лактацию их преимущество составило соответственно 750, 364 и 455 кг или 16,8, 8,2 и 10,5 %.

Таблица 1
Молочная продуктивность коров по последней законченной лактации

| Группа | Возраст в отелах | Кол-во | | Удой, кг | | Содержание жира, % | Кол-во молочного жира, кг |
|-----------|------------------|--------|------|----------|-------|--------------------|---------------------------|
| | | гол. | % | М±m, кг | Сv, % | | |
| 1 | 1,2 | 4 | 18,3 | 4032±326 | 17,3 | 3,86±0,03 | 155,6±13,40 |
| 2 | 3 | 7 | 31,8 | 4418±221 | 14,6 | 3,82±0,05 | 168,7± 9,11 |
| 3 | 4 | 6 | 27,2 | 4782±292 | 15,1 | 3,78±0,01 | 180,7±10,43 |
| 4 | 5,6 | 5 | 22,7 | 4327±175 | 9,3 | 3,85±0,04 | 166,5± 9,02 |
| В среднем | | 22 | 100 | 6852±129 | 13,2 | 3,82±0,01 | 169,1± 6,53 |

Известно, что в условиях современного молочного производства немаловажное значение имеет однородность скота по основным хозяйственно-полезным признакам, которая выражается средним квадратичным отклонением или коэффициентом вариации (Сv).

В наших исследованиях средний показатель коэффициента вариации удоя коров разного возраста составил 13,2 %. Сравнительно высокими величинами данного показателя отличались коровы в возрасте 1- и 2-го отёлов, а низкими в возрасте 5-, 6-го отелов.

В молоке коров всех подопытных групп содержалось жира в среднем 3,82 %. Наибольший показатель жирности молока установлен по коровам 1-й группы. По этому показателю они превосходили животных остальных групп. Однако статистически достоверной была разница по данному показателю между 1-й и 3-й группами ($t_d=2,66$; $V>0,95$).

Показатели удоя и жирности молока отразились на количестве молочного жира, полученного от коров разного возраста.

Средний показатель содержания молочного жира по группе составил 169,1 кг. Показатель коров 1-й группы был ниже среднего на 8,0 %. Наибольшее количество молочного жира получено от коров 3-й группы – 180,7 кг, или больше среднего показателя по стаду на 6,8 %.

Таким образом, наивысшие показатели удоя по последней законченной лактации и выхода молочного жира установлены по группе коров швицкой породы в возрасте 4-го отёла.

Gochiaev H.N., Elkanova R.H. Milk yield of cows of different ages²

Summary: *The article presents results of a study of milk productivity of cows of different age, in particular for milk production, milk fat content in the milk and the amount of butterfat. Found that the relatively high milk yields per lactation cows had aged fourth calving.*

Key words: *milk productivity, cows, age, quality, milk yield, milk fat*

Список использованной литературы

1. Аветисов Р. Ю. Совершенствование красной степной породы методом скрещивания с ангелерской породой: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Р.Ю. Аветисов; Всерос. гос. НИИ животноводства. – пос. Дубровицы (Моск. обл.), 1993. – 23с.
2. Аджибеков К. К. Эффективность использования голштинской породы при совершенствовании черно-пестрого скота Среднего Поволжья: Автореф. Дис ... д-ра с.-х. наук / К. К. Аджибеков; ВНИИплем. – М., 1995. – 44с.
3. Багрий Б. А. Научный потенциал селекции – интенсивному животноводству / Б. А. Багрий // Вестник с.-х. науки. – 1987. – № 1. – С. 72-82.
4. Вольтцев А. О сроках хозяйственного использования коров в Нечерноземье / А. Вольтцев, Б. Плаксиан, А. Смирнов, // Молочное и мясное скотоводство. – 1991. – № 2. – С. 13-15.
5. Всяких А. С. Методы выращивания нетелей и первотелок для молочных комплексов / А. С. Всяких // Научные труды ВАСХНИЛ. М., 1978. – С. 23-26.
6. Гарькавый Ф. Л. Селекционно-генетические основы улучшения формы вымени и молокоотдачи коров / Ф. Л. Гарькавый // Труды Латвийской СХА. – 1969. – Вып.
7. Григорьев Ю. Н. Генетическое улучшение животных – основа интенсификации молочного скотоводства / Ю. Н. Григорьев, Д. Р. Казарбин // Резервы увеличения производства молока. – М., 1986. – С. 72-93.
8. Гринь М. П. Повышение племенных и продуктивных качеств
9. молочного скота / М. П. Гринь, А. М. Якусевич. – Минск: Урожай, 1989. – 72 с.
10. Гринь М. П. Продуктивность коров в зависимости от межотельного периода и возраста первого отела / М. П. Гринь, В. К. Казакевич, А. А. Алешин // Труды БелНИИЖа, 1976. – Вып. 6. – С. 9-12.
11. Гуляева З.М. Взаимосвязь молочной продуктивности с возрастом первого отела у коров / З. М. Гуляева, В. В. Леончикова // Совершенствование сельскохозяйственных животных и их кормление в Северном Зауралье. – Новосибирск, 1989. – С. 61-65.
12. Делян А. Влияние возраста первого отела на продуктивность и долголетие коров / А. Делян, А. Ивашков // Молочное и мясное скотоводство. – 1999. – № 8. – С. 14-17.
13. Добровольский В. Прогнозирование молочной продуктивности коров по удою предков / В. Добровольский, В. Федорина // Молочное и мясное скотоводство. – 1997. – № 5. – С.9-11.
14. Легошин Г.П. Интенсивное использование молочного скота для производства молока и говядины /Н. И. Стрекозов, Р. П. Федорова, И. И. Сиденко // Зоотехния. – 2002. – № 7. – С. 17-20.

² Текст на английском языке публикуется в авторской редакции.

15. Лось Н. Ф. Продуктивность коров в зависимости от возраста и продолжительности сервис-периода /Н.Ф. Лось// Зоотехния. – 2002. – № 7. – С. 2-4.
16. Мысик А.Т. Животноводство стран мира / А.Т.Мысик // Зоотехния. – 2005. – №1. – С.2-7.
17. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 423с.
18. Пешук Л. Оптимальные сроки использования молочных коров /Л.Пешук// Молочное и мясное скотоводство. – 2002. – № 1. – С.22-23.
19. Стрекозов Н.И. Научные основы повышения эффективности молочного скотоводства / Н. И. Стрекозов// Зоотехния. – 2002. – № 1. – С. 2-6.

Гочияев Хусей Нурчукович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой «Ветеринарная медицина» Северо-Кавказской государственной гуманитарно-технологической академии (СевКавГГТА). E-mail: vet.mediz@mail.ru.

Эльканова Раиса Хусеевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Агроинженерия и технология сельскохозяйственного производства» СевКавГГТА. E-mail: ehraisa@mail.ru.

УДК. 636.3.

ГОРНОЕ ОВЦЕВОДСТВО КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКОЙ РЕСПУБЛИКИ. ОСОБЕННОСТИ, СИТУАЦИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

ГОЧИЯЕВ Х.Н., ЭЛЬКАНОВА Р.Х.

Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия

В статье приведена краткая характеристика горного овцеводства Карачаево-Черкесской Республики, в частности технология отгонно-горной системы ведения отрасли овцеводства, её особенности, связанные с природно-климатическими условиями региона, хозяйственными и биологическими особенностями овец разного направления продуктивности.

Ключевые слова: Карачаево-Черкесская Республика, горные пастбища, карачаевская порода овец, овцы тонкорунных пород, перегон овец, адаптация.

Наиболее подробное и высокопрофессиональное описание горного животноводства, в том числе овцеводства и козоводства принадлежит ветеринарному врачу А.А.Атманских. Речь идет о докладе автора на 1-ом Всероссийском съезде по овцеводству, который состоялся в Москве с 23 по 26 сентября 1912 года на тему: «Овцеводство и козоводство в Карачае, Кубанской области».

Во введении к докладу А.А.Атманских высказал мнение о том, что «Пастбищная система сельского хозяйства, в ее чистой форме, удерживается по настоящее время и удержится навсегда в некоторых высокогорных местностях, где по естественным топографическим условиям, распашка земель невозможна, и где пастба скота составляет единственно возможное средство для эксплуатации земли. В таких местностях пастбищная система принимает форму альменде, или, так называемого, альпийского хозяйства. У нас в России такая форма хозяйства, как известно, существует в горных частях Кавказа, в местностях мало обследованных, к числу каковых принадлежит и Карачай».

Овцеводство Карачаево-Черкесской Республики (КЧР) целиком и полностью можно назвать горным, так как из 315,8 тысяч гектаров пастбищ в республике более 195 тысяч гектаров, или около 62% горные пастбища.

Из общего количества овец в 1154290 голов, разводимых в хозяйствах всех категорий КЧР, 80-82% перегоняются на горные пастбища.

Основная часть горных пастбищ являются альпийскими и субальпийскими.

Альпийские луга расположены на высоте от 2500 метров до 3000 метров над уровнем моря. Они покрыты невысокой (10-12 см) густой и разнотравной растительностью.

Субальпийские пастбища расположены на высоте от 1800 до 2500 метров над уровнем моря. Они имеют более пышную растительность.

В качестве сенокосных угодий используются луга предгорий и равнинной зоны, а также среднегорные высоты. Они ранней весной и осенью после появления отавы используются как пастбища.

Горные пастбища используются в летний период, начиная со второй половины мая по сентябрь.

Продолжительность пастбищного периода на горных пастбищах составляет 3,5-4,0 месяцев.

В малоснежные годы старика на южных склонах гор используется как зимние пастбища.

Под влиянием природно-климатических условий в горном овцеводстве КЧР сформировалась определенная система отгонно-горного содержания овец.

После проведения весенней стрижки и ветеринарных мероприятий овцы хозяйств различных категорий, расположенных в горной, предгорной и сравнительно равнинной зонах, перегоняются на высокогорные субальпийские и альпийские пастбища, а осенью – к местам зимнего содержания.

Хозяйства, расположенные в высокогорной зоне республики, перегоняют овец на пастбища, расположенные еще выше. Таким образом, овцы этих хозяйств в течение всего года содержатся в зоне субальпийских и альпийских пастбищ.

Овец на горные пастбища перегоняют постепенно, по мере таяния снега и отрастания травы.

Координацию мероприятий по перегону и перевозке скота с одних сезонных пастбищ на другие осуществляет межведомственная комиссия, образованная Постановлением Правительства КЧР.

До 1936 года на территории нынешней КЧР разводились в основном овцы карачаевской породы.

В 1936 году в горных и предгорных районах Карачаево-Черкесии началось массовое поглотительное скрещивание овец карачаевской породы с баранами различных тонкорунных пород.

Кроме того, в отдельные хозяйства завозились овцы тонкорунных пород из Ставропольского края.

Эти мероприятия не увенчались успехом.

Всесоюзным НИИ овцеводства и козоводства было рекомендовано создание длинношерстной полутонкорунной породы овец.

В результате многолетней работы ученых и практических работников была создана породная группа горный корридель, которая после апробации в 1986 году была утверждена как порода с наименованием советская мясошерстная (кавказский тип).

Как отмечалось выше, на 01. 01. 2018 г. в хозяйствах всех категорий КЧР насчитывалось 1154290 овец и коз. Подавляющее большинство чистопородных овец представлено карачаевской породой.

Овцы карачаевской породы за многовековую историю существования в специфических горных условиях приобрели определенные биологические и экстерьерные особенности, которые способствуют адаптации к местным условиям.

При планировании перспективы горного овцеводства необходимо учитывать оптимальное соотношение поголовья овец и площади пастбищ и сенокосов.

Таким образом, горное овцеводство не только способ производства максимального количества продукции при минимальных затратах, но и образ жизни тысяч жителей России, в том числе целых народов и регионов, где эта отрасль животноводства является жизнеобеспечивающей.

Gochiaev H.N., Elkanova R.H. Mountain sheep breeding of the Karachay-Cherkess Republic. Features, situation and development prospects³

Summary: The article provides a brief description of the mountain sheep breeding of the Karachay-Cherkess Republic, in particular, the technology of the mountain-mining system for conducting the sheep industry, its features related to the climatic conditions of the region, economic and biological features of sheep of different directions of productivity.

Key words: Karachay-Cherkess Republic, mountain pastures, karachai breed of sheep, fine-fleeced sheep, sheep transhumance, adaptation.

Список использованной литературы

1. Атманских А.А. Овцеводство и козоводство в Карачае, Кубанской области / А.А. Атманских // Труды I Всероссийского съезда по овцеводству в Москве с 23 по 26 сентября 1912 года. Том 1. – М.: Товарищество типографии А.И. Мамонтова, 1913. – С. 52-71.

Гочияев Хусей Нурчукович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой «Ветеринарная медицина» Северо-Кавказской государственной гуманитарно-технологической академии (СевКавГГТА). E-mail: vet.mediz@mail.ru.

Эльканова Раиса Хусеевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Агроинженерия и технология сельскохозяйственного производства» СевКавГГТА. E-mail: ehraisa@mail.ru.

³ Текст на английском языке публикуется в авторской редакции.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 69.04 (519.6)

**КОНЦЕПЦИЯ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ ДИНАМИЧЕСКОГО
ПРОГРАММИРОВАНИЯ В ОПТИМИЗАЦИИ ЭЛЕМЕНТОВ
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

БАЙРАМУКОВ С.Х., ДОЛАЕВА З.Н., ГЕРБЕКОВА Э.М.

Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия

Показано, что для решения практической задачи оптимизации элементов железобетонных конструкций целесообразно использовать методы динамического программирования. Установлено, что такой подход позволяет описать не только структуру и содержание исследуемой системы, но и её динамику. Предложена общая концепция применения методов динамического программирования в оптимизации железобетонных конструкций. Представлены результаты, подтверждающие эффективность предлагаемого алгоритма, эта итерационная процедура позволяет выполнять оптимальный поиск на дискретных множествах варьируемых параметров, что представляет существенный интерес для реального проектирования строительных конструкций.

Ключевые слова: железобетонные конструкции, оптимизация, динамическое программирование, целевая функция, унификация, сходимость алгоритма.

Выбор оптимального проектного решения является многокритериальной задачей, имеющей комплексный характер. Эта задача требует учета на различных этапах её реализации достаточно широкого спектра требований и условий. Численные методы оптимизации систем появились в 60–70-е гг. XX в. Этот период отмечен большим количеством исследований, в которых рассматривались самые разнообразные подходы к решению задач оптимизации отдельных конструктивных элементов, а также сложных конструкций в статической и динамической постановке. При этом разработка теоретической базы сопровождалась соответствующей программно-алгоритмической реализацией высокоэффективных алгоритмов и программ оптимизации инженерных объектов, которая до сих пор является одним из актуальных направлений современного проектирования [1, 2].

Большой вклад в становление и развитие теории оптимизации внесли отечественные и зарубежные ученые: Н.П. Абовский, И.О. Адамович, Н.В. Баничук, Р. Беллман, А.И. Богатырёв, В.А. Бунаков, А.И. Виноградов, М.И. Волынский, Г.А. Геммерлинг, Е.Н. Герасимов, В.Н. Гордеев, В.В. Васильев, В.П. Валуйских, Г.И. Гребенюк, Э.Р. Даниелов, Р. Калаба, В.А. Комаров, И.Б. Лазарев, Л.С. Ляхович, В.П. Малков, Д.А. Мацюлявичюс, Ю.В. Немировский, Я.И. Ольков, А.В. Перельмутер, В.М. Почтман, Н.В. Пустовой, М.И. Рейтман, И.М. Рабинович, Л.А. Растринин, Р.В. Риккардс, А.Р. Ржаницын, Н.Н. Складнев, В.В. Трофимович, А.Г. Угодчиков, С.В. Чуканов, И.С. Холопов, А.А. Чирас, Я. Арора, Л. Берки, Г. Вандерплаац, Э. Васютински, В. Венкайя, Г.М. Доббс, О. Зенкевич, В. Комков, Л. Шмит, К. Чой, Л.И. Ярин и многие другие [1-3].

Алгоритмы численной оптимизации конструкций в равной степени базируются как на методах оптимизации (или синтеза), так и на методах расчета (или анализа). Основной целью оптимального проектирования железобетонных конструкций является разработка модели конструкции, удовлетворяющей требованиям нормативных документов и обладающая определенными качественными показателями относительно выбранного критерия оптимизации. В качестве критериев оптимизации могут использоваться требования прочности, деформативности, устойчивости, трещиностойкости, теплозащиты, организационно-технологические, транспортные, экологические, экономические и т.д.[4]. В общем виде эти требования можем записать с помощью системы неравенств:

$$\varphi_i(x_1, x_2, \dots, x_{n-1}, x_n) \leq 0 \quad (i = \overline{1, k}), \quad (1)$$

где x_i - определяющие параметры железобетонной конструкции;

φ_i - функции, описывающие требования к параметрам.

Эти операторы могут быть заданы в алгебраическом, дифференциальном, интегральном виде или как вычислительный алгоритм, дискретном или непрерывном виде и пр.

Задача оптимизации заключается в том, чтобы при выполнении неравенств (1) обеспечить максимум или минимум величины выбранного критерия, по которому оценивается железобетонная конструкция. Обозначим эту целевую функцию:

$$S(x_1, x_2, \dots, x_{n-1}, x_n) \rightarrow \min(\max). \quad (2)$$

Итак, решение задачи оптимального проектирования железобетонной конструкции – это процесс выбора параметров конструкции $(x_1, x_2, \dots, x_{n-1}, x_n)$ в соответствии с критерием $S(x_1, x_2, \dots, x_{n-1}, x_n)$ и учетом неравенств (1).

Но в некоторых практических задачах результаты процесса оптимизации строительных конструкций вступают в противоречие с требованием унификации. Под унификацией в обширном понимании слова подразумевается выбор оптимального количества параметров, размеров и видов продуктов, ресурсов, услуг и процессов, предназначенных для удовлетворения основных потребностей. Для устранения этого противоречия можно за счет минимизации стоимости всей системы (всей серии железобетонных конструкций), а не стоимости определенного элемента:

$$S = \sum_{i=1}^n t_i \cdot S_i, \quad (3)$$

где n – количество унифицированных марок; t_i – число элементов в i -ой марке; S_i – стоимость элемента в i -ой марке [5].

Обозначим через $S_i = f_i(t_i)$.

Если задача оптимизации с учетом унификации обладает свойством аддитивности. То задачу целесообразно решать методами динамического программирования [6].

Предположим, что выбран ряд элементов железобетонных конструкций, оптимальных с экономической точки зрения (стоимости материалов), но их количество превышает допустимо-оптимальное значение. Это, в свою очередь, вызывает организационно-технологические трудности в производственном процессе. Соответственно, требуется заменить ряд элементов железобетонной

конструкции на меньшее количество унифицированных марок таким образом, чтобы расходы, зависящие от процесса унификации, минимизировать. Ряд из n элементов классифицируем на N марок ($n \gg N$).

Если принять для каждой марки одну стоимость, равную стоимости самого дорогого входящего в него элемента, тогда получается конечная последовательность с возрастающими стоимостями: $f(1), f(2), \dots, f(n)$, каждая из которых повторяется t_i раз. Тогда стоимость всей неунифицированной серии составит:

$$S = \sum_{i=1}^n t_i \cdot f(i). \quad (4)$$

Проведем группировку элементов в N марок, чтобы достичь минимального значения суммы:

$$S_1 = \sum_{j=1}^N f(c_j) \cdot \sum_{i=c_{j-1}+1}^{s_j} t_i, \quad (5)$$

где j – номер марки; c_j - номер детали, на которой заканчивается j -ая марка; $c_{j-1} + 1$ - номер детали, на которой начинается j -ая марка [5, 7].

Вместо $c_j - c_{j-1}$ различных деталей принимается со стоимостью $f(c_j)$.

Далее обозначим стоимость всех элементов, входящих в состав первой унифицированной марки, через $u_1(c_1)$ [8]:

$$u_1(c_1) = f(c_1) \cdot \sum_{i=1}^{c_1} t_i. \quad (6)$$

$$f(c_1) \cdot \sum_{i=1}^{c_1} t_i + f(c_2) \cdot \sum_{i=c_1+1}^{c_2} t_i = u_1(c_1) + f(c_2) \cdot \sum_{i=c_1+1}^{c_2} t_i. \quad (7)$$

Обозначим через $u_2(c_2)$ минимальную стоимость первых двух марок:

$$u_2(c_2) = \min_{\{c_1\}} \left[f(c_2) \cdot \sum_{i=c_1+1}^{c_2} t_i + u_1(c_1) \right]. \quad (8)$$

Аналогично обозначим через $u_3(c_3)$ минимальную стоимость первых трёх марок:

$$u_3(c_3) = \min_{\{c_2\}} \left[f(c_3) \cdot \sum_{i=c_2+1}^{c_3} t_i + u_2(c_2) \right]. \quad (9)$$

Общий вид функционального уравнения Беллмана для решения выбранной оптимизационной задачи [9]:

$$u_j(c_j) = \min_{\{c_{j-1}\}} \left[f(c_j) \cdot \sum_{i=c_{j-1}+1}^{c_j} t_i + u_{j-1}(c_{j-1}) \right]. \quad (10)$$

На рисунке 1 приведена графическая интерпретация задачи оптимального управления (унификации). Римскими цифрами показано обозначение марок.

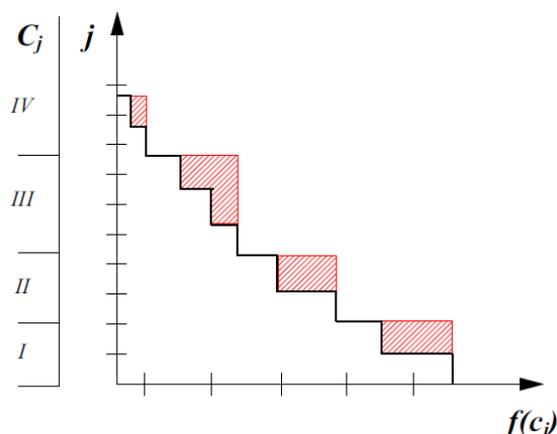


Рис.1. Обобщенная геометрическая интерпретация задачи оптимизации

В области оптимального проектирования железобетонных конструкций проведено достаточно большое количество исследований, они и в современном мире до сих пор не теряют своей актуальности [10 11]. Для того чтобы полученные алгоритмы и программы оптимизации строительных конструкций были практически реализованы, необходимо на этапе моделирования использовать методы, обладающие качественными свойствами устойчивой сходимости, адекватности и результативности. На основе вышеизложенного можно сделать вывод, что методы динамического программирования значительно сокращают время поиска оптимального результата по сравнению с другими методами расчета. Предложенная процедура оптимизации элементов железобетонных конструкций на дискретных множествах параметров основана на применении методов динамического программирования. Использование выбранной математической схемы даёт возможность минимизировать расходы, связанные с унификацией ряда элементов конструкций.

Bayramukov S.H., Dolaeva Z.N., Gerbekova E.M. The concept of application of dynamic programming methods in optimizing elements of reinforced concrete structures⁴

Summary: It is shown that for solving a practical problem of optimization of elements of reinforced concrete structures it is advisable to use dynamic programming methods. It has been established that this approach allows one to describe not only the structure and content of the system under study, but also its dynamics. A general concept of using dynamic programming methods in the optimization of reinforced concrete structures is proposed. The results confirming the effectiveness of the proposed algorithm are presented; this iterative procedure allows to perform an optimal search on discrete sets of variable parameters, which is of considerable interest for the actual design of building structures.

Keywords: reinforced concrete structures, optimization, dynamic programming, objective function, unification, convergence of the algorithm.

⁴ Текст на английском языке публикуется в авторской редакции.

Список использованных источников и литературы

1. Дмитриева, Т.Л. Современные концепции решения задач оптимизации конструкций / Т.Л. Дмитриева, Нгуен Ван Ты // ВЕСТНИК ИрГТУ. – 2012. – №10 (69). С. 104-110.
2. Серпик И.Н. Некоторые вопросы исследования скорости сходимости алгоритма поэтапных аппроксимаций // Строительная механика и расчет сооружений. – 1985.– № 5. – С. 14–15.
3. Алпатов В. Ю., Мушкат А.М. Решение задачи оптимального проектирования пространственно-стержневых конструкций с использованием нового конструктивного монтажного элемента // Промышленное и гражданское строительство. 2010. № 8. С. 31–32.
4. Байков В.Н. Железобетонные конструкции. Общий курс / В.Н. Байков, Э.Е. Сигалов. – М.: Стройиздат, 1991. – 767 с.
5. Рейтман М.И. Оптимизация параметров железобетонных конструкций на ЭЦВМ / М.И. Рейтман, Л.И. Ярин. - М.: Стройиздат, 1974. – 96 с.
6. Чуканов, С.В. Экономическое поведение и метод динамического программирования на бесконечном временном интервале/ С.В. Чуканов// Математическое моделирование. – 2003. - № 3 (Том 15). – С. 109–121.
7. Вентцель, Е.С. Элементы динамического программирования / Е.С. Вентцель – М.: Наука, 1964. – 176 с.
8. Байрамуков, С.Х. О методах динамического программирования процессов комплексной модернизации жилищного фонда / С.Х. Байрамуков, З.Н. Долаева, А.О. Омаров // Вестник Дагестанского государственного технического университета, Технические науки. – 2015. - №3 (Том 38). - С. 56-63.
9. Bellman R., Kalaba R. Dynamic Programming and Statistical Communication Theory, Proc. Nat. Acad. Sci. USA, Col. 43, 1957, pp. 749-751.
10. Овчинников В.Г. К алгоритмам динамического программирования оптимальных процессов // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Физико-математические науки. 2012. № 3 (28). С. 215-218.
11. Tong W.H., Liu G.R. An optimization procedure for truss structures with discrete design variables and dynamic constraints // Computers & Structures, 2001, v. 79. № 2. P. 155–162.

Байрамуков Салис Хамидович – д-р техн. наук, профессор кафедры «Строительство и управление недвижимостью» Северо-Кавказской государственной гуманитарно-технологической академии (СевКавГГТА). Тел. 8 (8782) 29-35-51. E-mail: salis_pochta@mail.ru.

Долаева Зурьят Ньюоровна – старший преподаватель кафедры «Строительство и управление недвижимостью» СевКавГГТА. Тел. 8 (8782) 29-35-51. E-mail: dolaeva.zu@mail.ru.

Гербекова Элина Мухаджировна – обучающаяся по направлению подготовки 08.04.01 Строительство Северо-Кавказской государственной академии СевКавГГТА. E-mail: gerbekovae@mail.ru.

**МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ**

УДК 621.182

**О МОДЕЛИРОВАНИИ ФРАКТАЛЬНЫХ СТРУКТУР
ПРЕДФРАКТАЛЬНЫМИ ГРАФАМИ⁵**

КОЧКАРОВ А.М., БАЙЧОРОВА А.Н.

Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия

Развитие структур в самоорганизующихся системах происходит на основе определенных принципов. Одним из таких фундаментальных принципов является фрактальность развития. Применительно к графам этот принцип реализуется алгоритмом, приводящим к построению последовательности предфрактальных графов. Суть этого процесса состоит в замене вершины графа (его первичного элемента) новой структурой (графом) по определенным правилам. В работе исследовано свойство простейших предфрактальных графов, которые в дальнейшем назовем простейшими предфрактальными деревьями (ППД), также представлен алгоритм работы в ППД: «с каждым этапом замены вершины затравкой (ЗВЗ) все вершины предшествующего предфрактального дерева обновляются, а их количество удваивается. В то же время, множество ребер с каждым этапом ЗВЗ «накапливается», ребро первого ранга дополняется двумя ребрами второго, затем четырьмя ребрами третьего и так далее».

Ключевые слова: затравка, простейшие предфрактальные деревья, парасочетание, конфигурация.

Фрактальные и предфрактальные графы. Напомним, что для определения фрактального (предфрактального) графа необходимо ввести следующие понятия:

1. *Затравка* – любой связный граф, обозначаемый $H = (W, Q)$ [1-5].

2. Операцию замены вершины затравкой (ЗВЗ), суть которой состоит в следующем: в данном графе $G = (V, E)$ намеченная вершина $v \in V$ заменяется графом – затравкой $H = (W, Q)$, при этом каждое инцидентное вершине v ребро соединяется с одной из вершин затравки H . Это происходит произвольно (случайным образом) или по определенному правилу.

Предфрактальный граф будем обозначать $G_L = (V_L, E_L)$, где V_L – множество вершин графа, а E_L – множество его ребер. Предфрактальный граф определим рекуррентно, поэтапно, заменяя каждый раз в построенном на предыдущем этапе $l = 1, 2, \dots, L-1$ графе $G_l = (V_l, E_l)$ каждую его вершину затравкой $H = (W, Q)$. На этапе $l=1$ предфрактальному графу соответствует сама затравка $G_1 = H$. О данном процессе говорят, что предфрактальный граф $G_L = (V_L, E_L)$ порожден затравкой

⁵ Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 16 – 07 – 00231а.
The reported study was partially supported by RFBR, research project № 16 – 07 – 00231а.

$H = (W, Q)$. Процесс порождения предфрактального графа G_L , по существу, есть процесс построения последовательности предфрактальных графов $G_1, G_2, \dots, G_l, \dots, G_L$ называемой *траекторией* [6]. Фрактальный граф $G = (V, E)$, порожденный затравкой $H = (W, Q)$, определяется бесконечной траекторией.

Для предфрактального графа G_L ребра, появившиеся на l -ом, $l \in \{1, 2, \dots, L\}$ – этапе порождения, будем называть ребрами ранга l .

Обобщением описанного процесса порождения предфрактального графа G_L является такой случай, когда вместо единственной затравки H используется множество затравок $\{H_i\}$, где $i = 1, 2, \dots, m (m \geq 2)$. Суть этого обобщения состоит в том, что при переходе от графа G_{l-1} к графу G_l каждая вершина замещается некоторой затравкой H_i из этого множества, которая выбирается случайно или согласно определенному правилу, отражающему специфику моделируемого процесса или структуры.

Постановка задачи и свойства простейших предфрактальных графов

ЛЕММА 1. Любой простейший предфрактальный граф TG_L , является деревом с числом вершин равным 2^L и числом ребер равным $2^L - 1$.

ДОКАЗАТЕЛЬСТВО. Так как при каждом этапе ЗВЗ количество вершин удваивается, то $|V_L| = 2|V_{L-1}|$. При этом $|V_1| = 2$ отсюда по индукции получим $|V_L| = 2^L$.

В соответствии с процедурой ЗВЗ для простейших предфрактальных графов число ребер будет равно

$$|E_L| = |E_{L-1}| + |V_{L-1}|$$

Рекуррентно применяя полученное соотношение, имеем

$$|E_L| = \sum_{i=1}^L 2^{i-1} = 2^L - 1.$$

И, наконец, теперь очевидно, что любой простейший предфрактальный граф является деревом как связный граф, у которого число ребер на единицу меньше числа вершин.

В дальнейшем, простейшие предфрактальные графы TG_L будем называть простейшими предфрактальными деревьями (ППД).

Обратим внимание на то, что в ППД с каждым этапом ЗВЗ все вершины предшествующего предфрактального дерева обновляются, а их количество удваивается. В то же время, множество ребер с каждым этапом ЗВЗ «накапливается»: ребро первого ранга дополняется двумя ребрами второго, затем четырьмя ребрами третьего и т.д. в соответствии с леммой 1.

ЛЕММА 2. Число m висячих вершин в простейших предфрактальных деревьях удовлетворяет соотношению

$$2 \leq m \leq 2^{L-1} (L \geq 2)$$

при $L=1$. $m=2$ (граф H_1).

ДОКАЗАТЕЛЬСТВО. При $L = 1$ ППД $TG_1 = H_1$. Такой граф имеет две вершины и обе висячие ($m = 2$).

Рассмотрим простейшее предфрактальное дерево TG_L ($L \geq 2$). Ему предшествует ППД TG_{L-1} с числом вершин $|V_{L-1}| = 2^{L-1}$. Каждая из этих вершин в соответствии с операцией ЗВЗ заменяется парой вершин составляющих в последствии множество вершин V_L дерева TG_L , но очевидно только одна вершина из каждой пары может стать висячей. Следовательно, число висячих вершин $m \leq 2^{L-1}$. С другой стороны, т.к. любое нетривиальное дерево содержит как минимум две висячие вершины, окончательно имеем

$$2 \leq m \leq 2^{L-1} \quad (L \geq 2).$$

Лемма доказана.

ЛЕММА 3. В простейших предфрактальных деревьях все ребра, инцидентные одной и той же вершине, являются ребрами разных рангов.

ДОКАЗАТЕЛЬСТВО. Рассмотрим фрагмент ППД TG_{L-1} , состоящий из некоторой вершины $v \in V_{L-1}$ инцидентных ей ребер. В процессе применения процедуры ЗВЗ, в полученном ППД TG_L возникает только одно ребро L -го ранга инцидентное «новым» вершинам $v_1 \in V_L, v_2 \in V_L$ (все остальные ребра являются более старыми). Это происходит на любом этапе применения процедуры ЗВЗ. Поэтому все ребра, инцидентные одной и той же вершине в ППД TG_L , являются ребрами разных рангов.

Следствие 1. В простейших предфрактальных деревьях не существует смежных ребер одного ранга.

Из определения смежности двух ребер следует их инцидентность некоторой вершине, а, следовательно, по лемме 3 эти ребра являются ребрами разных рангов.

Следствие 2. Степень любой вершины простейшего предфрактального дерева TG_L не превосходит L .

Степень любой вершины равна числу ребер инцидентных данной вершине. В ППД TG_L число различных рангов его ребер совпадает с L , и следовательно, если степень некоторой вершины превосходит L , то среди ребер, инцидентных этой вершине, будут обязательно ребра одного ранга, что противоречит лемме 3.

ТЕОРЕМА 1. Диаметр и радиус простейшего предфрактального дерева TG_L удовлетворяют соотношениям:

$$2L - 1 \leq D(TG_L) \leq 2^L - 1, \quad L \leq r(TG_L) \leq 2^{L-1}$$

Определение 1. Произвольное подмножество попарно несмежных ребер графа называют парасочетанием (или независимым множеством ребер) [8-10].

Определение 2. Совершенным парасочетанием графа называют парасочетание, являющееся реберным покрытием данного графа [11-12].

Из второго определения следует, что множество вершин инцидентных ребрам, составляющим совершенное парасочетание графа, совпадает с множеством всех вершин этого графа.

ЛЕММА 4. Если дерево имеет совершенное парасочетание, то оно единственно.

ЛЕММА 5. Множество ребер L -го ранга простейшего предфрактального дерева TG_L образует реберное покрытие этого дерева, являющееся совершенным парасочетанием.

Доказательство. Очевидно, в силу построения ППД TG_L любая вершина этого дерева инцидентна некоторому ребру L -го ранга. Следовательно, ребра TG_L образуют реберное покрытие дерева TG_L . С другой стороны никакие два ребра L -го ранга не могут быть смежны в силу леммы 3. Из этих двух фактов, согласно определению 2, следует, что множество ребер L -го ранга является совершенным парасочетанием.

Лемма доказана.

При этом в силу леммы 4 другого совершенного парасочетания в TG_L не существует.

Определим операцию **свертки** $2k$ -вершинного дерева, имеющего совершенное парасочетание [13]. Каждое ребро совершенного парасочетания вместе с инцидентными ему вершинами принимается за новую вершину, а оставшиеся ребра будут новыми ребрами k -вершинного дерева. Получаем дерево, соответствующее первому этапу свертки. Аналогично можно произвести второй этап, если новое дерево также имеет совершенное парасочетание.

ТЕОРЕМА 2. 2^L -вершинное дерево является простейшим предфрактальным деревом TG_L тогда и только тогда, когда оно имеет совершенное парасочетание на любом этапе свертки.

Доказательство. Из введенной процедуры свертки дерева имеющего совершенное парасочетание понятно, что если 2^L -вершинное дерево является ППД TG_L , то оно имеет совершенное парасочетание на любом этапе свертки. С другой стороны если 2^L -вершинное дерево имеет совершенное парасочетание на любом этапе свертки, то за $L-1$ этапов свертки получим двухвершинное дерево, совпадающее с H_1 или, что то же самое TG_1 . Очевидно, что его предшественникам в процедуре свертки было ППД TG_2 и т.д. Продолжая рассматривать этапы свертки в обратном порядке, т.е. фактически применяя процедуру ЗВЗ, мы тем самым пройдем по всей траектории, приводящей через $L-1$ этапов к 2^L -вершинному дереву, являющемся ППД TG_L .

Теорема доказана.

Фактически, процедура свертки с помощью совершенного парасочетания является обратной к процедуре замены вершин затравкой H_1 [14].

В результате ее применения, граф TG_L переходит в граф TG_{L-1} .

ЛЕММА 6. В простейших предфрактальных деревьях все ветви к одной и той же вершине имеют разные веса.

Следствие 1. Любая вершина в ППД TG_L может иметь только одну смежную ей висячую вершину.

Следствие 2. В ППД TG_L не существует двух разных ветвей к одной вершине с одинаковым весом.

ТЕОРЕМА 3. Любому простейшему предфрактальному дереву TG_L соответствует единственная траектория $TG_1, TG_2, \dots, TG_{L-1}$.

ДОКАЗАТЕЛЬСТВО. Как было показано выше (теорема 2) для данного ППД TG_L мы можем однозначно указать предшествующее ему по процедуре ЗВЗ ППД TG_{L-1} . При этом ППД TG_{L-1} получается при проведении процедуры свертки совершенного парасочетания ППД TG_L . Продолжая процедуру свертки, мы восстанавливаем траекторию простейших предфрактальных деревьев, предшествующих ППД TG_L в обратном порядке, получая тем самым единственную последовательность простейших предфрактальных деревьев $TG_{L-1}, TG_{L-2}, \dots, TG_1$. Размещая полученную последовательность, снова меняя порядок на обратный, получаем траекторию ППД TG_L .

Теорема доказана.

Иллюстрацией данной теоремы служит корневое дерево, в котором вершинами являются простейшие предфрактальные деревья (рис. 1). Любая цепь такого дерева от корня до листа (висячая вершина) моделирует единственную траекторию, ведущую к данному

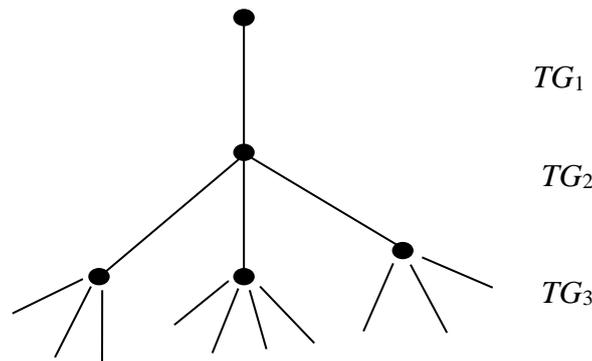


Рис. 1. Корневое дерево

Равновесность простейших предфрактальных деревьев

Одним из определяющих свойств простейших предфрактальных деревьев является их равновесность. Это свойство позволяет продуктивно подойти в дальнейшем к вопросу перечисления ППД и получению производящей функции этих деревьев.

ЛЕММА 7. Любое простейшее предфрактальное дерево TG_L является равновесным.

ДОКАЗАТЕЛЬСТВО. Рассмотрим произвольное ППД TG_L . Операция разбиения этого дерева по единственному в нем ребру первого ранга (фактически сводящаяся к удалению этого ребра) разбивает данное дерево на два поддерева, каждое из которых содержит 2^{L-1} вершин. Этот факт и является доказательством равновесности TG_L .

Обозначим $\{TG_L\}$ множество всех 2^L – вершинных деревьев, которые могут быть получены за L этапов ЗВЗ из затравки H_1 , т.е. $\{TG_L\}$ – множество всех простейших предфрактальных деревьев L -го ранга.

ТЕОРЕМА 4. Для любого $TG_L \in \{TG_L\}$ разбиения по ребру первого ранга (равновесия) приводит к лесу, состоящему из двух компонент, каждая из которых принадлежит множеству $\{TG_{L-1}\}$, т.е. являющихся ППД.

Следует обратить внимание, что полученные таким образом два ППД из множества $\{TG_{L-1}\}$, не обязаны совпадать с деревом $\{TG_{L-1}\}$, предшествующем TG_L в его траектории.

Применив процедуру разбиения по равновесному ребру, в свою очередь каждый из двух компонент образовавшегося леса (что будет соответствовать удалению из первоначального дерева TG_L ребер первого и второго ранга), получим лес, состоящий из четырех компонент, каждая из которых принадлежит множеству $\{TG_{L-2}\}$ и т.д. После $L-1$ этапа такой операции мы получим 2^{L-1} компонентный лес. При этом каждая из компонент будет представлена двухвершинным деревом с ребром L -го ранга. Заметим, что множество этих компонент составляет совершенное парасочетание первоначального ППД TG_L .

ЛЕММА 8. Объединением двух простейших предфрактальных деревьев, принадлежащих множеству $\{TG_L\}$, является простейшее предфрактальное дерево из множества $\{TG_{L+1}\}$.

ДОКАЗАТЕЛЬСТВО. Произведем объединение двух равновершинных ППД дополнительным ребром, соединяющим какую-либо вершину первого дерева с некоторой вершиной второго. Полученное дерево будет являться также простейшим предфрактальным деревом следующего ранга. Это видно из того, что если мы объявим дополнительное ребро – ребром первого ранга. А ребрам первого ранга в первоначальных деревьях присвоим ранг два и т.д. Тогда каждое из двух деревьев можно считать полученным процедурой ЗВЗ за $L+1$ этапов из одной вершины затравки H_1 .

Лемма доказана.

ТЕОРЕМА 5. (свойство сквозного равновесия) 2^L – вершинное равновесное дерево является TG_L тогда и только тогда, когда на любом этапе равновесного разбиения образуются равновесные компоненты.

Выводы:

1. В простейших предфрактальных деревьях все ребра, инцидентные одной и той же вершине, являются ребрами разных рангов.
2. Если дерево имеет совершенное парасочетание, то оно единственно.
3. Множество ребер $L-1$ ранга простейшего предфрактального дерева TG_L образуют реберное покрытие этого дерева, являющееся совершенным парасочетанием.
4. Любому простейшему предфрактальному дереву соответствует единственная траектория.
5. Любой простейший предфрактальный граф TG_L , является деревом с числом вершин, равным 2^L и числом ребер, равным $2^L - 1$.

Kochkarov A.M., Baychorova A.N. On modeling fractal structures the prefractal graphs.⁶

Summary: *Development of structures happens in the self-organized systems on the basis of certain principles. One of such fundamental principles is fractality of development. In relation to graphs this principle is realized by the algorithm leading to creation of sequence of prefractal graphs. The essence of this process consists in replacement of node of the graphs (of its primary element) with new structure (graphs) by certain rules. This work investigates properties of the elementary prefractal graphs (further called the elementary prefractal trees EPT), and the algorithm in EPT: "with each stage of the replacement of node with a priming (RNP) all nodes of the previous prefractal tree are updated, and their quantity doubles. At the same time, the set of edges with each stage of RNP "accumulates", the edge of the first rank is supplemented with two edges of the second, then four edges of the third and so on".*

Keywords: *priming, the elementary prefractal trees, paracombination, configuration.*

Список использованных источников и литературы

1. Кочкаров А.М. Распознавание фрактальных графов: Алгоритмический подход. Нижний Архыз: Издательский центр «CYGNUS», 1998.
2. Горбатов В.А. Фундаментальные основы дискретной математики. Информационная математика. – М.: Наука, Физматлит, 2000. – 544 с.- ISBN 5-02-015238-2
3. Алгоритмы и программы решения задач на графах и сетях / Нечепуренко М.И., Поков В. К., Майнагашев С.М. и др. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1990.
4. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Построение и анализ вычислительных алгоритмов. – М.: Мир, 1979.
5. Берж К. Теория графов и ее применения. Пер. с фр. М.: Иностранная литература, 1962.
6. Кочкаров А.А. Число всевозможных предфрактальных графов // IV Всероссийский симпозиум “Математическое моделирование и компьютерные технологии”. Тез. докл., том 2. Кисловодск: КИЭП, 2000. – С. 73-74.
7. Кочкаров А.А., Кочкаров Р.А. Исследование связности предфрактальных графов // IV Всероссийский симпозиум “Математическое моделирование и компьютерные технологии”. Тез. докл., том 2. Кисловодск: КИЭП, 2000. – С. 74-75.
8. Кочкаров А.А. Число точек сочленения предфрактального графа // II Международная конференция “Нелокальные краевые задачи и родственные проблемы математической биологии, информатики и физики”. Тез. докл. Нальчик: НИИ ПМА КБНЦ РАН, 2001.
9. Кочкаров А.А., Кочкаров Р.А. Топологические характеристики предфрактальных графов и предупреждение кризисов сложных систем // Труды X Международной конференции “Проблемы управления безопасностью сложных систем”. Часть 1. М.: РГГУ – Издательский дом МПА-Прогресс, 2002. – С. 116-119.

⁶ Текст на английском языке публикуется в авторской редакции.

10. Кочкаров А.М. Число внутренней устойчивости предфрактального и фрактального графа / А.М. Кочкаров, В.А. Перепелица// Сб. статей. РАН САО. - 1999.
11. Кормазова З.О. Р-адические деревья на предфрактальных графах / З.О. Кормазова М.А. Тлябичева // Материалы Российско-Узбекского симпозиума «Уравнения смешанного типа и родственные проблемы анализа и информатики». Тез. докл. – Нальчик: НИИ МПиА КБНЦ РАН, 2003. – С. 154-155.
12. Харари Ф. Теория графов /Ф. Харари ; пер. а англ. И предисл. В.П. Козырева; под ред. Г.П. Гаврилова. – Изд. 2-е. – М.: Едиториал УРСС, 2003. – 296 с.
13. Мэлроуз Дж. Иерархические фрактальные графы и блуждания в них / Дж. Мэлроуз//Фракталы в физике. М.: Мир, 1988. – С. 507-512.
14. Лекции по теории графов / В.А. Емеличев [и др.]. – М.: Наука, 1990. – 384 с.

Кочкаров Ахмат Магометович, д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой математики Северо-Кавказской государственной гуманитарно-технологической академии.

Байчорова Асият Нерчуковна, старший преподаватель кафедры информатики Сев-КавГГТА. Kochkarova-Asya@mail.ru.

| | |
|--|----|
| C O N T E N T S | |
| <i>HUMAN AND ENVIRONMENT SCIENCES</i> | |
| Kipkeeva A.M. Actual problems of taxation of property of physical persons | 4 |
| <i>AGRICULTURAL SCIENCE</i> | |
| Gochiaev H.N., Elkanova R.H. Milk yield of cows of different ages | 8 |
| Gochiaev H.N., Elkanova R.H. Mountain sheep breeding of the Karachay-Cherkess Republic. Features, situation and development prospects | 13 |
| <i>TECHNICAL SCIENCE</i> | |
| Bayramukov S.H., Dolaeva Z.N., Gerbekova E.M. The concept of application of dynamic programming methods in optimizing elements of reinforced concrete structures..... | 16 |
| <i>MATHEMATICS, PHYSICS AND INFORMATION TECHNOLOGIES</i> | |
| Kochkarov A.M., Baychorova A.N. On modeling fractal structures the prefractal graphs | 21 |

Правила оформления статей в журнал «Известия СевКавГГТА» и соответствующие шаблоны размещены на сайте академии по адресу:
<http://ncshta.ru/page/content/nauchno-prakticheskii-i-uchebno-metodicheskii-zhurnal-izvestija-sevkavgta.html>.

ОСНОВНЫЕ РУБРИКИ ЖУРНАЛА

ГУМАНИТАРНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

ИСКУССТВО

МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА И
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

МЕДИЦИНА

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

ЮРИСПРУДЕНЦИЯ

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ЮБИЛЕИ