- переменная X1 – срок эксплуатации трансформаторов, является единственной значимой величиной для всех рассмотренных моделей;
- остальные параметры статистически незначимы, что говорит о невозможности применения линейного множественного регрессионного анализа к описанию содержания газов всех трансформаторов через их технологические характеристики по одной зависимости.

Несмотря на то, что число экспериментов существенно превышает количество коэффициентов модели (180 >> 8) регрессию нельзя назвать достоверной.

На следующем этапе сравнивалась аппроксимация данных, полученных в результате замеров (динамики) и проранжированная в порядке убывания аппроксимация. Например, коэффициенты детерминации регрессионных моделей динамики загрузки и рангового распределения (0,2089 и 0,9952 соответственно для полинома четвёртой степени) показывают, что более точным является моделирование с использованием ранжирования.

Эта особенность является проявлением свойств систем ценологического типа, для которых методом исследования является ранговый анализ, имеющий целью статистическое описание, и в качестве основного критерия, форму видовых и ранговых распределений, получивших в последнее время широкое применение. Для определения принадлежности исследуемой совокупности данных по результатам анализов к статистике техноценологического типа, на первом этапе сформированы матрицы табулированного рангового параметрического распределения. Чтобы определить принадлежность критериям Н-распределения данные проверялись на подчинение нормальному закону распределения и вычислялись коэффициенты, характеризующие степень взаимосвязанности техноценоза.

В результате расчётов выяснено, что данные не принадлежат нормальному закону распределения и все коэффициенты статистически значимы, а это говорит о том, что исследуемый объект является ярко выраженным техноценозом. Данный вывод позволяет при обработке статистических данных по ХАРГ использовать методологию рангового анализа. Для аппроксимации эмпирических ранговых распределений в качестве стандартной задаём двухпараметрическую гиперболическую форму, которая наилучшим образом описывает совокупность точек. Аппроксимация осуществлялась методами наименьших модулей и методом наименьших квадратов. В результате получили двухпараметрическую зависимость для каждого из распределений.

Полученные результаты позволяют сделать предположение о возможности использования методологии рангового параметрического распределения для анализа состояния силовых трансформаторов по результатам хроматографического анализа растворённых в масле газов, прогнозирования состояния на следующий временной интервал, интервального оценивания с целью выявления проблемных объектов и ряда других вопросов с учётом загрузки трансформатора и его срока эксплуатации.

Моделирование электрических ценозов и числа Фибоначчи

Южанников А.Ю.
Красноярский государственный технический университет

Современное промышленное предприятие имеет в своем составе сложные технологические, теплотехнические, электрические, телефонные и другие сети. Это комплексное хозяйство является системой нового типа, где свойства системы не вытекают из совокупности свойств ее отдельных элементов. Подобные системы такой сложности рассматриваются в других направлениях науки как ценозы (биогеоценозы, техноценозы, бизнесценозы, ценозы в социальной сфере и т.д.).

Например, электрическое хозяйство крупного предприятия можно охарактеризовать следующими цифрами: максимум нагрузки достигает сотен МВт; количество установленных двигателей - десятки тыс. шт., сотни силовых трансформаторов, тысячи низковольтных аппаратов, десятки тысяч километров проводов и кабелей.

По мере роста и усложнения промышленных предприятий актуальными становятся проблемы их построения и обеспечения функционирования. Решение этих проблем основывается на объективных законах, отражающих закономерности развития природы. Законы развития техники, включающей отдельные элементы, и живой природы, состоящей из отдельных особей, имеют много общего. Поэтому представляется возможным описывать сложные технические системы на основе ценологических понятий [1].

В системе понятий «ОБЬЕКТ - СОСТОЯНИЯ-СВЯЗИ - ЗАКОН - ТЕОРИЯ» представления об обьекте, его состояниях и законах выступают основой для представлений о физическом мире, а также служат базой для выработки физических теорий и соответствующей картины мира.

Известно, что в 1877 г. при исследовании свойств отдельных особей и совокупностей живых организмов Клаус Фердинанд Мебиус ввел понятие «биоценоз». Биоценоз – совокупность живых организмов, обитающих на определенном участке, где условия внешней среды определяют его видовой состав.

Термин «техноценоз» и ценологический подход к исследованию сложных технических систем предложены в 1974 г. Б. И. Кудриным, где техноценоз определяется как сообщество всех изделий, включающее все популяции; ограниченное в пространстве и времени; имеющее слабые связи и слабые взаимодействия элементов (изделий), образующих систему искусственного происхождения, которая характеризуется несопоставимостью времени жизни ценоза и особи, невозможностью выделения однозначной системы показателей. Устойчивость системы обусловлена действием законов энергетического и информационного отборов по аналогии с живыми системами, где действует закон естественного отбора.

Кудрин Б.И. предложил использовать модель Н-распределения для математического описания видового и рангового распределения

$$A_i = \frac{A}{X_i^{1+a}}$$

где Ai - теоретическое значение числа видов для всех I; Xi - численность популяции I; A,α постоянные видового распределения.

Применительно к промышленным предприятиям определяют, например, связь между количеством видов продукции и электропотреблением.

$$W_r = \frac{W_1}{r^b}$$

где W_r - электропотребление особи с рангом r; W1 - электропотребление особи с рангом r = 1 (максимальное электропотребление); r - ранг, β - ранговый коэффициент, характеризующий форму кривой распределения.

Для рангового распределения показатель β меняется в пределах $0{,}5 \le b \le 1{,}5$. На основе зависимости годового электропотребления от разнообразия и структуры выпускаемой продукции прогнозируют параметры электропотребления, опираясь на объем выпускаемой продукции.

Отмеченные ценологические свойства промышленных предприятий констатируют устойчивость явления, проявляющегося с определенного уровня организации некоторого множества элементов с неопределенными связями: способность ценозов формировать в процессе образования и сохранять в процессе развития устойчивую структуру при наличии различных механизмов отбора. Данная теория предполагает существование некоторого идеального распределения элементов ценоза, причем стабильность системы характеризуется значением рангового коэффициента, находящегося в пределах от 0,5 до 1,5.

В работах В.И. Гнатюка предполагается, что оптимальным является такой техноценоз, который по своим функциональным показателям характеризуется максимальной энтропией и обеспечивает выполнение поставленных задач, т.е. идеальное выполнение своего функционального назначения [2].

Функциональное выполнение своего назначения и понятие идеальная техническая система уже нашли свое применение в электроэнергетике [3].

Попытаемся объяснить существование идеальной технической системы с точки зрения гармонии и золотого сечения. Предположим, что гармония и идеальное распределение видов ценоза как системы, выполняющей свое функциональное назначение, подчиняются золотому сечению, а понятие золотое сечение неразрывно связано с числами Фибоначчи.

Считается, что деление отрезка в среднем и крайнем отношении впервые было осуществлено 2500 лет назад Пифагором - великим философом и геометром древней Греции. Он показал, что отрезок единичной длины AB можно разделить точкой C на две части так, что отношение большей части (CB=x) к меньшей (AC=1-x) будет равняться отношению всего отрезка (AB=1) к большей части (CB): CB/AC=(AC+CB)/CB, или x/(1-x)=1/x. Отсюда следует алгебраическое выражение x2 + x – 1 = 0. Положительным корнем этого уравнения является (-1+√5)/2, так что отношения в рассматриваемой пропорции равны: 1/x = 1,61803... Число 1,618 обозначается буквой F в честь древнегреческого скульптора Фидия. Единичный отрезок AB (0,382+0,618=1) делится точкой C в соответствии с пропорцией

1:0,618 = 0,618:0,382 = 1,618.

Такое отношение принято называть золотой пропорцией, а соответствующее деление отрезка - золотым делением. Однако имеются факты, которые говорят о том, что о золотой пропорции знали задолго до Пифагора. Есть предположение, что Пифагор свое знание золотого деления позаимствовал у египтян и вавилонян. На принципах золотого деления в древности построено много архитектурных сооружений. Пропорции пирамиды Хеопса, храмов, барельефов, предметов быта и украшений из гробницы Тутанхамона свидетельствуют, что египетские мастера пользовались соотношениями золотого деления при их создании.

Французский архитектор Ле Корбюзье нашел, что в рельефе из храма фараона Сети I в Абидосе и в рельефе, изображающем фараона Рамзеса, пропорции фигур соответствуют величинам золотого деления. Шмелев И.П. в своей работе «Основы гармонии в искусстве Древнего Египта» провел анализ резных панелей усыпальницы Хеси-Ра и показал методологию золотой пропорции. И. Ш.Шевелев установил, что сановник Хеси - Ра, изображенный на рельефе деревянной доски из гробницы его имени, держит в руках измерительные инструменты, в которых зафиксированы пропорции золотого деления.

Платон (427...347 гг. до н.э.) также знал о золотом делении. Его диалог "Тимей" посвящен математическим и эстетическим воззрениям школы Пифагора и, в частности, вопросам золотого деления. Платон приводит определение гармонического деления – одно из древнейших, дошедших до наших дней. «Для соединения двух частей с третьей совершенным образом необходима пропорция, которая бы скрепила их в единое целое. При этом одна часть целого должна относиться к другой, как целое к большей части».

В фасаде древнегреческого храма Парфенона присутствуют золотые пропорции. При его раскопках обнаружены циркули, которыми пользовались архитекторы и скульпторы античного мира, например, помпейский циркуль (хранящийся в Неаполе). Его длина 146 мм разделена шарниром на отрезки 56 и 90 мм. Этот циркуль «настроен» на золотую пропорцию

$$\left(56:90 = \left(\sqrt{5}-1\right):2\right).$$

Известно, что в античной литературе золотое деление впервые упоминается в "Началах" Евклида(III в. до н.э.). Во 2-й книге "Начал" дается геометрическое построение золотого деления. После Евклида исследованием золотого деления занимались Гипсикл (II в. до н.э.), Папп (III в. н.э.) и др.

В Европе с золотым делением познакомились по арабским переводам "Начал" Евклида. Переводчик Дж.Кампано из Наварры (III в.) сделал к переводу комментарии. Секреты золотого деления ревностно оберегались, хранились в строгой тайне, они были известны только посвященным.

В 1202 г. вышло в свет сочинение "Liber abacci" итальянского купца и математика Леонардо Пизанского (предположительно 1180-1240 г.г.), известного как Фибоначчи. Часть этого трактата составляла задача про кроликов, которая гласила: «Сколько пар кроликов рождается в год от одной пары кроликов? И сколько пар кроликов родится в течение года, если через месяц пара кроликов производит на свет другую пару, а рожают кролики со второго месяца своего рождения?».

Решая эту задачу, Фибоначчи получил следующий результат: первая пара в первом месяце дает удвоенное потомство и в этом месяце окажется 2 пары. Из них одна пара (первая пара) рожает и в следующий месяц. То есть во втором месяце получается 3 пары; из них в следующем месяце уже две пары дают потомство, рождается 2 пары и число пар становится 5; и.т.д. Так Фибоначчи обнаружил последовательность чисел, где последующее число равно сумме двух предыдущих чисел: 0; 1; 1; 2; 3; 5; 8; 13; 21; 34, 55, и т.д., эта последовательность получила название ряда Фибоначчи. Очевидно, что начиная с нуля последовательность чисел Фибоначчи можно представить формулой:

$$f_{n+2} = f_n + f_{n+1},$$

где n - порядковый номер числа Фибоначчи.

Позднее было установлено, что не только классический ряд Фибоначчи, но и любой ряд с таким же рекуррентным свойством $\{f_{n+2} = f_n + f_{n+1}\}$, но с другими начальными членами a, b порождает последовательность a+b, a+2b, 2a+3b, 3a+5b, 5a+8b и т.д., отношение соседних членов которой по мере удаления от начала стремится к величине F =1,618. . Влечение к “божественному сечению” (sectio divina) резко возросло в эпоху Ренессанса. Особенно большой интерес к золотой пропорции проявили ученые, зодчие и художники 15-16 веков.

В 1509 г. в Венеции была издана книга Луки Пачоли "Божественная пропорция" с блестяще выполненными иллюстрациями, ввиду чего полагают, что их сделал Леонардо да Винчи. Эта книга была восторженным гимном золотой пропорции. Среди многих достоинств золотой пропорции монах Лука Пачоли не преминул назвать и ее "божественную суть" как выражение божественного триединства: бог сын, бог отец и бог дух святой (подразумевалось, что малый отрезок есть олицетворение бога сына, больший отрезок - бога отца, а весь отрезок - бога духа святого).

Леонардо да Винчи также много внимания уделял изучению золотого деления. Он производил сечения стереометрического тела, образованного правильными пятиугольниками, и каждый раз получал прямоугольники с отношениями сторон в золотом делении. Поэтому он дал этому делению название золотое сечение. Так оно и звучит до сих пор как самое популярное. «Золотое сечение – деление отрезка на две части, при котором длина отрезка так относится к большей части, как большая часть относится к меньшей».

В то же время на севере Европы, в Германии, над теми же проблемами трудился Альбрехт Дюрер. Он делает наброски введения к первому варианту трактата о пропорциях. Дюрер пишет. "Необходимо, чтобы тот, кто что-либо умеет, обучил этому других, которые в этом нуждаются. Это я и вознамерился сделать". Судя по одному из писем Дюрера, он встречался с Лукой Пачоли во время пребывания в Италии. Дюрер подробно разрабатывает теорию пропорций человеческого тела. Важное место в своей системе соотношений Дюрер отводил золотому сечению. Рост человека делится в золотых пропорциях линией пояса, а также линией, проведенной через кончики средних пальцев опущенных рук, нижняя часть лица - ртом и т.д. Известен пропорциональный циркуль Дюрера.

Великий астроном XVI в. Иоган Кеплер назвал золотое сечение одним из сокровищ геометрии. Он первый обращает внимание на значение золотой пропорции для ботаники (рост растений и их строение). Кеплер называл золотую пропорцию продолжающей саму себя. «Устроена она так, – писал он, – что два младших члена этой нескончаемой пропорции в сумме дают третий член, а любые два последних члена, если их сложить, дают следующий член, причем та же пропорция сохраняется до бесконечности» [4].

С золотым сечением и числами Фибоначчи связаны целые области в культуре, науке и практической деятельности человека с древности до наших дней. Золотая или божественная пропорция, являясь чисто математическим соотношением, получила широкое применение в творениях древнерусского зодчества. К их числу следует отнести храм Покрова на Нерли, церковь Вознесения в селе Коломенское и др.

Вновь "открыто" золотое сечение было в середине XIX в. Первые работы, посвященные золотому сечению во многих явлениях биологии, появились в конце 18 - начале 19 в.в. Среди них видное место занимают труды немецкого исследователя золотого сечения А. Цейзинга [5]. Автор рассматривал золотое сечение как основной морфологический закон в природе и искусстве. Он показал, что этот закон проявляется в пропорциях тела человека и в телах красивых животных. В 1855 г. профессор Цейзинг опубликовал свой труд "Эстетические исследования". Он абсолютизировал пропорцию золотого сечения, объявив ее универсальной для всех явлений природы и искусства.

Цейзинг измерил около двух тысяч человеческих тел и пришел к выводу, что золотое сечение выражает средний статистический закон. Деление тела точкой пупа - важнейший показатель золотого сечения. Пропорции мужского тела колеблются в пределах среднего отношения 13 / 8 = 1,625 и несколько ближе подходят к золотому сечению, чем пропорции женского тела, в отношении которого среднее значение пропорции выражается в соотношении 8 / 5 = 1,6. У новорожденного пропорция составляет отношение 1 : 1, к 13 годам она равна 1,6, а к 21 году равняется мужской. Пропорции золотого сечения проявляются и в отношении других частей тела - длина плеча, предплечья и кисти, кисти и пальцев и т.д.

Справедливость своей теории ученый проверял на греческих статуях. Наиболее подробно он разработал пропорции Аполлона Бельведерского. Подверглись исследованию греческие вазы, архитектурные сооружения различных эпох, растения, животные, птичьи яйца, музыкальные тона, стихотворные размеры. Следующая его книга имела название «Золотое деление как основной морфологический закон в природе и искусстве». В 1876 г. в России была издана небольшая книжка, почти брошюра, с изложением этого труда Цейзинга.

Г. Т. Фехнером [6] была установлена связь между психофизическим восприятием человека и “золотыми” формами предметов. Т. Кук уделяет большое внимание изучению роли логарифмической спирали в растительных и животных объектах. Им установлено, что феномен роста в биологических объектах связан со спиралями золотого сечения. О значении золотой пропорции в природе и искусстве пишут Г. Тимеринг [7], М. Гика [8] и Г. Д. Грим [9], которые приводят многочисленные примеры проявлений золотого сечения в явлениях природы и различных прикладных искусствах. Ряд Фибоначчи встречается в расположении листьев на деревьях, семян подсолнечника или сосновой шишки [10]. .

Интерес к золотому сечению сохраняется и в наши дни. В нашу задачу входит показать значение золотого сечения и чисел Фибоначчи в сфере организации технических систем по аналогии с живой природой. Если взять числовой ряд 1,0; 0,62; 0,38; 0,24; 0,15; 0,09 и т.д. (что напоминает шкалу мощностей трансформаторов), состоящий из чисел с коэффицентом 1,618 («Золотое сечение») и аппроксимировать этот ряд чисел, то получим гиперболическую кривую (рис.1), которая описывается следующей формулой [11]:

$$\hat{O}_r = \frac{\hat{O}_1}{r^b}$$

где β= 1,63 - ранговый коэффициент.

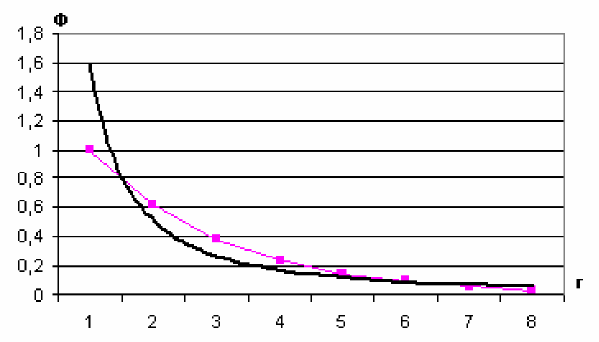

Рис.1 Гиперболическая кривая

Этим числовым рядом (Н-распределение) можно описывать при ранжировании в ценозе соотношение количества видов и численности каждого вида.

На последние 10-15 лет приходится настоящий бурный всплеск исследований по проблеме золотого сечения. В эти годы в России и странах СНГ появились крупные работы в различных направлениях науки, где золотая пропорция и ее закономерности использованы как своеобразный методологический принцип, лежащий в основе анализа самоорганизующихся природных и технических систем, их структурной гармонии.

В работах А. П. Стахова, Э. М. Сороко, Ю. А. Урманцева, К. Б. Бутусова, М. А. Марутаева, О. Я. Боднара, В. Д. Цветкова, В. В. Очинского, В. И. Коробко и многих других ученых представлено множество проявлений закономерностей золотого сечения и чисел Фибоначчи в пропорциях человека, биологии, ботанике, эргономике, архитектуре, поэзии, музыке и т.д.; на многочисленных примерах из различных областей знаний показано, что свойства и закономерности золотого сечения и чисел Фибоначчи проявляются в виде принципов оптимальности в организации и функционировании различных систем.

Применение этих закономерностей для поиска оптимальных параметров функционирования систем служит одним из приемов, используемых в качестве методологической основы ценологических исследований технических систем.

Эта особенность является проявлением свойств систем ценологического типа, исследованных, в частности Кудриным Б.И. на примере многономенклатурных предприятий химической промышленности. Представляется возможным применение данного подхода для оценки количества и видового разнообразия электротехнического оборудования при проектировании, а в эксплуатации – при прогнозировании электропотребления, электроремонтов и оценке потенциала энергосбережения (сравнивая фактическое и идеальное Н-распределение).

Вывод:

С учетом опыта развития живой природы, можно предполагать, что кривая на рис. 1 отражает идеальное соотношение количества видов и численности каждого вида. Поэтому при определении основных показателей и количества установленного оборудования целесообразно использовать понятие «золотое сечение» и числа Фибоначчи. Поскольку эти соотношения существуют в природе, то человек неосознанно создает техноценозы таким образом, что их оптимальная структура определяется этими постоянными.

Список литературы:

1. Кудрин Б.И. Введение в технетику. 2-е изд. переработ. и доп. Томск: Изд-во Томск . гос. ун-та, 1993. 552 с.
2. Гнатюк В.И. Закон оптимального построения техноценозов. Калининград: КВИ ФПС РФ – ЗНЦ НТ РАЕН, 2003.- 132 С.
3. Южанников А.Ю. Полезность и плата за полезность при выборе компенси-рующих устройств. Межвуз. сб. науч. трудов НЭТИ. Новосибирск: НЭТИ, 1990. С.42-45.
4. Урманцев Ю. А. Симметрия природы и природа симметрии. - М: Мысль, 1974. - 229 с.
5. Zeising A. Neue Lehre von den Proportionen des menschlichen Korpers. Leipzig, 1854. - 457 s.
6. Fechner G. T. Vorschule der Asthetik. Leipzig: Breitkopf und Hartel, 1897. - 264 s.
7. Тимеринг Г. Е. Золотое сечение. - Петроград: Научное книгоиздательство, 1924. - 86 с.
8. Гика М. Эстетика пропорций в природе и искусстве. - М.: Изд. кад.арх., 1936. - 236 с.
9. Грим Г. Д. Пропорциональность в архитектуре. - М.-Л.: ОНТИ,1935. - 148 с.
10. Коробко В.И., Коробко Г.Н. Золотая пропорция и человек. М. Изд – во междунар. ассоциации строит. вузов: 2002.-394 с.
11. Южанников А.Ю. Золотое сечение, числа Фибоначчи и ценологические параметры электропотребления промышленного предприятия. Вестн. Ассоц. Выпуск КГТУ. Вып. 12 / Под ред. А.А.Михеева. Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2005. С.165-169.

Сельскохозяйственные науки

Влияние гибридов, сроков и норм посева на урожайность и качество маслосемян подсолнечника в степной зоне черноземных почв Волгоградской области

Сизоненко Е.В.
ФГОУ ВПО Волгоградская ГСХА

Установлено, что максимальная урожайность подсолнечника (3,114 и 2,943 т/га) получена на 1 и 2 сроках посева при прогревании почвы на глубине 0-0,1 м до 10-12 и 13-15ОС. За время исследований более урожайным и масличным оказался перспективный гибрид Медайлон при норме высева 60-70 тыс. всх. семян/га.

В технологии возделывания подсолнечника актуальными вопросами являются правильный подбор гибрида, нормы высева и срока высева. Трехфакторные опыты, проведенные в 2004-2005г.г. ООО «Гелио-Пакс-Агро 3» на южном черноземе Новоаннинского района, были направлены на уточнение рекомендаций по срокам и нормам посева двух гибридов подсолнечника, включенного в Госреестр, раннеспелого гибрида Красотка и перспективного среднераннего Медайлона. Сроки посева увязывали с наступлением среднесуточных температур почвы на глубине 0-0,1 м 10-12ОС, 13-15ОС, 16-18ОС и 19-21ОС. Посев подсолнечника в 2004г. был проведен 25 апреля, 7, 17 и 27 мая, а в 2005г. – 17, 22, 29 мая и 6 июня. Норма высева гибридов при всех изучавшихся сроках посева составляла 60, 70 и 80 тыс. всх. семян/га. Почвы по гранулометрическому составу относятся к глинистым. Содержание гумуса в пахотном слое - 4,73 %. Гидротермический коэффициент (ГТК) зоны равен 0,75. Сумма положительных температур составляет 2800-3000ОС. Среднегодовое количество осадков колеблется от 285 до 425 мм. За период вегетации в 2004г. выпало 195 мм, в 2005г. – 186 мм, а наименьшее кол-во месячных осадков выпало в августе – 6,0 и 8,5 мм соответственно. Среднесуточная температура воздуха колебалась от 13 до 29,5ОС.

Повторность в опыте трехкратная, при величине общей делянки третьего порядка 475 м^2, а учетной 380 м^2.

Агротехника в опыте заключалась в следующем: после уборки озимой пшеницы дискование бороной БДТМ-3; отвальная вспашка ПЛН-4-35 на глубину 25-27 см; весеннее боронование БЗТС-1 в два следа; внесение почвенного гербицида Харнес 2,2 л/га опрыскивателем ОП-2000 с расходом рабочего раствора 200 л/га; предпосевная культивация КПС-4 на глубину 6–8 см на 1...3 сроках посева и две культивации на 4 сроке; посев подсолнечника агрегатом МТЗ-80+MONOSEM; прикатывание МТЗ-80+ККШ-6; при отрастании сорняков междурядная культивация агрегатом МТЗ-82+КРН-5,6; уборка комбайном ДОН-1500 Б+ПСП-10.

Условия увлажнения почвы в годы проведения исследований были благоприятными для получения полных всходов, однако температура почвы в весенний период 2005г. нарастала медленно, что не позволило при первом сроке посева качественно разделать почву и получить высокую полевую всхожесть (ПВ) семян. Самая высокая ПВ в 2004г. отмечена на 2 сроке и составила в среднем 87,4 %, а самая низкая на 4 сроке – 84,0 %. В 2005г. на 2 сроке ПВ составила 80,4 %, а самый низкий показатель был отмечен на 1 сроке – 68,6 %. Общая выживаемость растений к уборке в среднем за два года наибольшей была на 2 и 3 сроках посева – 80,9 и 78,7 % соответственно, а самой низкой на 1 сроке – 74,2%. Наибольшая густота стояния растений к уборке в 2004г. зафиксирована на 2 сроке в среднем - 58,6 тыс. шт./га, а самая низкая на 1 сроке – 53,6 тыс. шт./га, что объясняется низкой ПВ в 2005г.

Урожайность подсолнечника по фактору срок посева в 2004г. различалась существенно. Самая высокая и практически одинаковая урожайность маслосемян получена на 1 и 2 сроках посева – 2,9 и 2,85 т/га. Различия в урожайности между этими вариантами несущественны (табл. 1). На 3 и 4 сроках она существенно снижалась. Различие между 1 и 3 сроками составило 0,316 т/га, а между 1 и 4 сроками – 0,452 т/га при величине НСР05 равной 0,084.В 2005 году в абсолютном выражении несколько большая урожайность маслосемян получена на 2 и 3 сроках посева – 2,634 и 2,641 т/га соответственно. Однако различия в урожайности как между этими так и остальными вариантами оказались несущественны, поскольку фактические различия колебались в диапазоне 0,01…0,104 т/га при НСР05 равной 0,16 т/га.

При сравнении продуктивности гибридов установлено существенное преимущество гибрида Медайлон. Так разница в урожайности в 2004г. составила 0,079 т/га при величине НСР05 равной 0,016 т/га, а в 2005г. – 0,26 т/га (НСР05 равная 0,09 т/га).

Таблица 1. Влияние гибрида, срока и нормы посева на урожайность подсолнечника в 2004-2005г.г., т/га

Срок сева	Гибрид	Норма высева, тыс. всх. семян/га	Густота стояния растений к уборке, тыс. шт./га	Урожайность, т/га		
				2004г.	2005г.	Средняя
1-ый срок	Красотка	62	45,2	2,690	2,414	2,552
	Медайлон	62	48,3	3,129	2,937	3,033
	Красотка	73	54,3	2,642	2,324	2,483
	Медайлон	73	54,7	3,114	2,758	2,936
	Красотка	82	58,8	2,731	2,322	2,527
	Медайлон	82	60,3	3,083	2,868	2,976