

УДК 631.563: 631.526.32

DOI: 10.30679/2219-5335-2018-6-54-130-139

**ЕСТЕСТВЕННАЯ УБЫЛЬ МАССЫ
ПЛОДОВ НОВЫХ ИММУННЫХ
К ПАРШЕ КОЛОННОВИДНЫХ
СОРТОВ ЯБЛОНИ
СЕЛЕКЦИИ ВНИИСПК
ПРИ ХРАНЕНИИ**

Никитин Андрей Леонидович
канд. с.-х. наук
старший научный сотрудник
лаборатории биохимической
и технологической оценки сортов
и хранения
e-mail: nikitin@vniispk.ru

Макаркина Маргарита Алексеевна
д-р с.-х. наук
заведующая лабораторией
биохимической и технологической
оценки сортов и хранения
e-mail: makarkina@vniispk.ru

*Федеральное государственное
бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский
институт селекции плодовых культур»,
Орел, Россия*

Представлены результаты изучения изменения нормированных потерь от естественной убыли массы (ЕУМ) плодов при хранении новых иммунных к парше колонновидных сортов яблони селекции ВНИИСПК при температурном режиме +2 °С в сравнении с «Нормами естественной убыли свежих картофеля, овощей и плодов при длительном хранении на базах и складах разного типа для второй климатической группы». Изучалось 5 сортов, контроль – сорт Антоновка обыкновенная. В результате изучения выявлено, что наименьшие потери от ЕУМ были у плодов сорта Поэзия – 0,0299 % за сутки и 0,8960 % за 30 суток хранения, при этом общая продолжительность хранения у них была наименьшей – 102 суток, как и регистрационный период

UDC 631.563: 631.526.32

DOI: 10.30679/2219-5335-2018-6-54-130-139

**NATURAL LOSS
OF FRUIT WEIGHT IN NEW
SCAB IMMUNE COLUMNAR
APPLE VARIETIES
OF ALL-RUSSIAN BREEDING
DURING STORAGE**

Nikitin Andrey Leonidovich
Cand. Agr. Sci.
Senior Research Associate
of the Laboratory of Biochemical
and Technological Estimation
of Varieties and Storage
e-mail: nikitin@vniispk.ru

Makarkina Margarita Alekseevna
Dr. Sci. Agr.
Head of the Laboratory of Biochemical
and Technological Estimation
of Varieties and Storage
e-mail: makarkina@vniispk.ru

*Federal State Budget
Scientific Institution
«All-Russian Research Institute
of Fruit Crop Breeding»,
Orel, Russia*

The results of the study of changes in normalized losses from the natural loss of fruit weight (NLW) during the storage of new scab immune columnar apple varieties of VNIISPK breeding at a temperature regime +2 °С are presented in comparison with the «Norms of natural loss of fresh potatoes, vegetables and fruits during long-term storage at bases and warehouses of different types for the second climatic group». Five varieties were studied. The variety Antonovka Obyknovennaya was taken as a control. The study revealed that the lowest losses from NLW were in the fruits of the Poestia variety – 0,0299 % per day and 0,8960 % for 30 days of storage, while the total duration of storage was the least – 102 days and the registration period of fruit weight loss was 88 days.

убыли массы (РПУМ) – 88 суток. Наибольшие потери зафиксированы у плодов сорта Звезда Эфира 0,0397 % за сутки и 1,1910 % за 30 суток хранения, но и при наибольшей продолжительности хранения – 144 суток и РПУМ – 129 суток. Руководствуясь «Нормами естественной убыли массы» для плодов яблони зимних сортов при их длительном хранении в помещениях с искусственным охлаждением в Орловской области (вторая климатическая группа) можно констатировать, что ЕУМ у иммунных колонновидных сортов выходит за пределы этой нормы. Средние «нормативные» показатели за сентябрь-декабрь составляют 2,0 %, тогда как показатели изучаемых сортов находятся в пределах от 2,6 до 5,0 %. Говорить о неустойчивости изучаемой группы сортов к ЕУМ в процессе хранения преждевременно, учитывая недостаточность изученных показателей. Исследования необходимо продолжать с использованием других режимов хранения. Отмечено, что с увеличением сроков хранения плодов возрастают потери от ЕУМ.

Ключевые слова: ЯБЛОНЯ, СОРТА, ИММУНИТЕТ К ПАРШЕ, КОЛОННОВИДНОСТЬ, ЛЕЖКОСТЬ, НОРМИРОВАННЫЕ ПОТЕРИ, ЕСТЕСТВЕННАЯ УБЫЛЬ МАССЫ ПЛОДОВ

The greatest losses were recorded in the fruits of the Zvezda Efir variety – 0,0397 % per day and 1,1910 % for 30 days of storage, but the duration of their storage was the longest – 144 days and 129 days of the registration period of fruit weight loss. Guided by the «Norms of natural weight loss» for apple fruit of winter varieties when they were stored for a long time in the rooms with artificial cooling in the Orel region (the second climatic group), it can be stated that NLW in immune columnar varieties goes beyond this norm. The average «normative» indicators for September-December are 2,0 %, while the indicators of the studied varieties were in the range from 2,6 to 5,0 %. It is premature to talk about the instability of the studied group of the varieties to NLW during storage taking into consideration the insufficiency of the studied indicators. It is necessary to continue the studies using other storage regimes. It is noted that with increasing periods of fruit storage increase in the losses from NLW.

Key words: APPLE-TREE, VARIETIES, SCAB IMMUNITY, COLUMNARITY, STORAGE DURABILITY, NORMALIZED LOSSES, NATURAL LOSS OF FRUITS WEIGHT

Введение. Яблоня испокон веков ценилась на Руси за вкус и аромат, за доступность и изобильные урожаи плодов. К тому же, яблоки в России любили за то, что они, по сути, являлись и единственным фруктом в рационе наших пращуров. Как говаривали старики: «Севернее яблонь на Русиматушке растут лишь березы, да кедры». Да и сейчас у нас в стране яблоня по предпочтениям занимает одно из ведущих мест. Плоды яблони богаты питательными и биологически активными веществами, а также минеральными солями, необходимыми как молодым, так и старым [1]. Яблоня, яв-

ляясь многолетней культурой, не сразу дает урожай. Должно пройти определенное время, чтобы можно было наслаждаться этими дарами природы.

Для получения ускоренного урожая необходима интенсификация садоводства, которая предполагает увеличение плотности насаждений, упрощение формировок и ухода за кроной дерева, чему в наибольшей степени способствуют сорта с небольшими деревьями и компактными кронами. Одним из основных требований современно интенсивного садоводства, является снижение роста дерева в высоту или карликовость [1]. Создание во Всероссийском НИИ селекции плодовых культур (ВНИИСПК) новых сортов, не только иммунных к парше с обычным габитусом кроны, но и имеющих сдержанный рост, в том числе колонновидных, является прогрессивным направлением в селекции яблони.

Колонновидные сорта являются новой биологической формой растений с определенными преимущественными характеристиками. Уже на 3-5-й год после закладки сада эти сорта дают хозяйственный урожай, значительно упрощают уход за садом, сокращают или исключают работы по обрезке и формированию кроны деревьев. Колонновидный сад живет и плодоносит обычно до 15 лет [1, 2, 3]. Полученная продукция этих сортов подразумевает комплексные исследования по изучению лежкости их плодов, ведь вырастить урожай – половина дела, главное – его сохранить [4, 5].

После закладки на хранение во фруктохранилище сочные плоды, получив инфицирование еще в саду или при транспортировке к месту реализации (летние и раннеосенние сорта) или хранения (зимние сорта), поражаются физиологическими расстройствами и микробиологическими заболеваниями, которые являются одной из составных частей общих потерь при хранении (не считая потерь из-за механических повреждений), называемыми ненормированными. *Ненормированные потери* – фактическая убыль массы (ФУМ), в свою очередь они делятся на абсолютный отход и технический брак. К другой части потерь плодов, заложенных на длитель-

ное хранение, относят естественную убыль их массы (ЕУМ), которая при автономном дыхании отделенных от материнского растения плодов и транспирации влаги значительно понижает весовые показатели урожая после реализации его из хранилища, даже если плоды и «долежали» до реализации неповрежденными. ЕУМ – это *нормированные*, правомерные потери, на которые установлены соответствующие нормы.

Размеры нормированных потерь зависят от многих факторов: размера плодов, состояния кожного покрова, типа фруктохранилища, режима (температурного и газового) в хранилище, влажности и циркуляции воздуха, от работы (устойчивой и стабильной, или нестабильной «циклической», ведущей к перепаду температуры в холодильной камере) холодильных агрегатов, а также от продолжительности хранения плодов [6, 7].

R.M Smock and A.M. Neubert [8] считали оптимальной ЕУМ яблок в процессе всего срока хранения равной 2-3 %. В настоящее время допустимыми потерями от ЕУМ плодов зимних сортов при их длительном хранении в холодильниках с искусственным охлаждением для Орловской области, которая относится ко 2-й климатической группе, соответствующей холодному умеренному макроклиматическому району, считаются потери, составляющие 4,1 % за период с сентября по август [9] (табл. 1).

Применяя современные методы хранения, необходимо добиваться снижения потерь от ЕУМ. Немаловажным, на наш взгляд, фактором снижения потерь, в том числе и от ЕУМ, который не всегда, к сожалению, учитывается, является правильный выбор лежкоспособных сортов генетически предрасположенных и к длительному хранению, и к невысокому снижению ЕУМ (устойчивых к этому показателю) в процессе хранения. Выявление таких сортов целесообразнее, чем попытки при помощи различных режимов хранения и других методов и средств (в том числе и технических) искать пути, способствующие продлению лежкости и снижению потерь от ЕУМ уже изученных не лежкоспособных сортов. Нет смысла

также необоснованно (искусственно) завышать продолжительность хранения плодов даже лежкоспособных сортов, но не достаточно устойчивых к потерям от ЕУМ, когда затраты на эксплуатацию холодильных установок хранилища «долго» хранящихся плодов явно превышают возможные доходы от хранения и последующей реализации продукции.

Таблица 1 – Нормы естественной убыли плодов при длительном хранении на базах и складах разного типа для второй климатической группы*

Наименование товара	Тип склада	Нормы естественной убыли, %, месяцы года											
		сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август
Яблоки													
Осенние сорта	С искусственным охлаждением	1,2	0,8	0,6	0,5	0,5	0,4	-	-	-	-	-	-
	Без искусственного охлаждения	2,0	1,2	1,2	1,0	1,0	-	-	-	-	-	-	-
Зимние сорта	С искусственным охлаждением	1,0	0,4	0,3	0,3	0,25	0,25	0,3	0,3	0,5	0,5	-	-
	Без искусственного охлаждения	1,8	0,8	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	-	-	-	-	-

*Приказ Минпромторга России от 01.03.2013 N 252 «Об утверждении норм естественной убыли продовольственных товаров в сфере торговли и общественного питания»

Продолжительность хранения плодов должна ограничиваться разумными, экономически целесообразными и обоснованными пределами. Следовательно, изучение особенностей новых иммунных колонновидных сортов яблони, связанных с устойчивостью (или неустойчивостью) их плодов в процессе хранения к ЕУМ, является актуальным.

Объекты и методы исследований. Объектами исследований являлись 5 новых иммунных к парше колонновидных сортов яблони селекции ВНИИСПК – Восторг, Звезда эфира, Поэзия, Приокское и Созвездие, созданных под руководством академика РАН Е.Н. Седова. Контролем был сорт Антоновка обыкновенная. Исследования проводили с 2012

по 2016 год в лаборатории биохимической и технологической оценки сортов и хранения ФГБНУ ВНИИСПК и в опытной камере промышленного холодильника учреждения согласно общепринятым методикам [10, 11]. Хранили плоды при температуре плюс 2 °С и относительной влажности воздуха 85-90 %. Естественную убыль массы определяли методом фиксированных проб (по 15 плодов в повторности). Статистическую обработку данных выполняли с помощью программы Microsoft Excel.

Обсуждение результатов. В течение 3-х лет (2012, 2014 и 2016 гг.) были изучены 5 сортов яблони селекции ВНИИСПК. В результате исследований установлено следующее (табл. 2).

Таблица 2 – Естественная убыль массы плодов иммунных к парше колонновидных сортов яблони в процессе хранения (в среднем за 2012, 2014, 2016 гг.)

Сорт	Продолжительность хранения, суток	Регистрационный период убыли массы, суток*	ЕУМ, %		
			всего	за одни сутки	за 30 суток
Восторг	120	105	3,77	0,0360	1,0790
Звезда эфира	144	129	5,00	0,0397	1,1910
Поэзия	102	88	2,60	0,0299	0,8960
Приокское	131	118	4,17	0,0365	1,0940
Созвездие	130	118	4,23	0,0362	1,0860
Антоновка обыкновенная (К)	124	105	3,43	0,0330	0,9920
			$HCP_{05=1,36}$	$F\phi < F_T$	$F\phi < F_T$

*Временной промежуток между проведением взвешивания плодов (между исходным (начальным) взвешиванием и заключительным взвешиванием)

Даже оптимальные режимы хранения не в состоянии изменить общую направленность процесса созревания плодов, но определенным образом могут повлиять на интенсивность как физиологических, так и биохимических процессов, протекающих в плодах, заложенных на хранение. В данном ис-

следовании не ставилась конкретная задача подбора оптимального температурного режима хранения плодов для определения сортовой (индивидуальной) реакции на определенный температурный режим в аспекте изучения нормированных потерь от естественной убыли массы плодов в процессе хранения. Необходимо было изучить группу иммунных к парше колонновидных сортов при заданном температурном режиме плюс 2 °С и посмотреть, как изменяется ЕУМ в плодах в процессе хранения в сравнении с «Нормами естественной убыли свежих картофеля, овощей и плодов при длительном хранении на базах и складах разного типа для второй климатической группы».

Полученные значения фиксируемой нами продолжительности хранения от 102 до 144 суток (см. табл. 2) у плодов иммунных к парше колонновидных сортов являются не абсолютными величинами, так как в зависимости от ряда факторов (место произрастания, погодные условия периода вегетации, сроки уборки, относительная влажность воздуха хранилище и др.) могут меняться.

Наименьшей ЕУМ была у плодов сорта Поэзия 0,0299 % за сутки и 0,8960 за 30 суток хранения, но и при наименьшей продолжительности хранения (102 суток) и регистрационном периоде убыли массы (РПУМ) (88 суток); наибольшей – у сорта Звезда Эфира 0,0397 % за сутки и 1,1910 % за 30 суток хранения, также при наибольшей продолжительности хранения – 144 и РПУМ – 129 суток, соответственно (см. табл. 2).

Учитывая, что плоды изучаемой нами группы сортов хранили во временной промежуток сентябрь-декабрь, то руководствуясь нормами естественной убыли массы для плодов яблони зимних сортов при их длительном хранении в помещениях с искусственным охлаждением в Орловской области (вторая климатическая группа) (см. табл. 1), можно констатировать, что ЕУМ у иммунных к парше колонновидных сортов выходит за пределы этой нормы. Средние нормативные показатели за сентябрь-декабрь составляют 2,0 %, тогда как показатели изучаемых сортов находятся в пределах от

2,60 (Поэзия) до 5,00 % (Звезда эфира), у контрольного сорта Антоновка обыкновенная – 3,43 % (рис.).

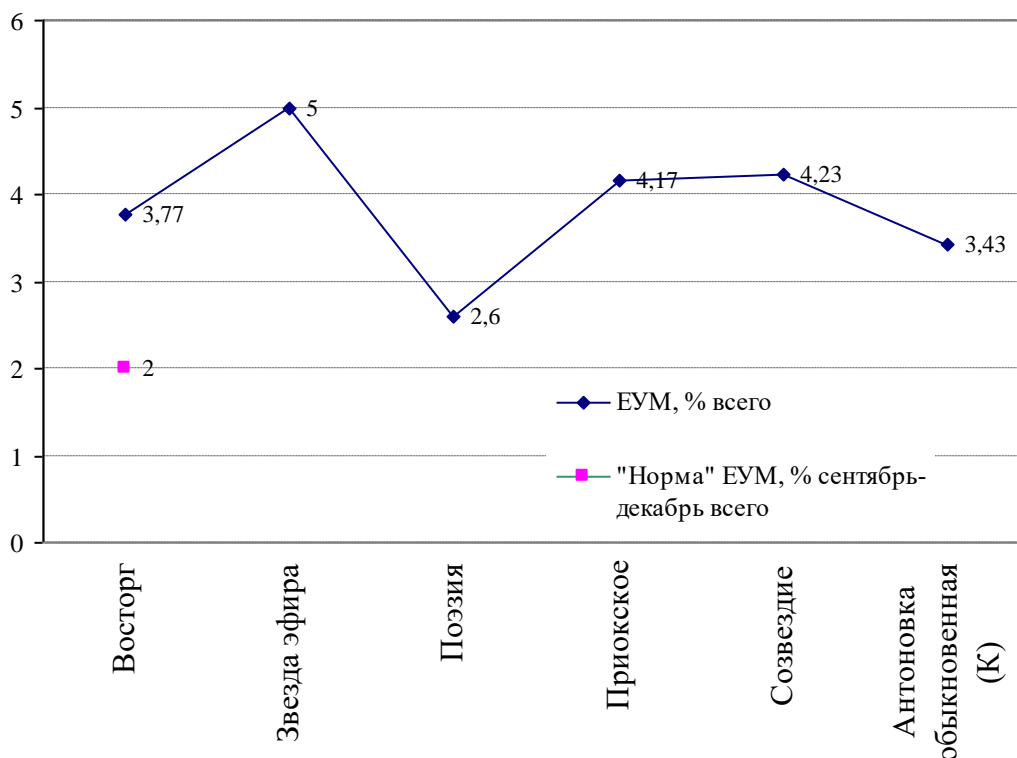


Рис. Естественная убыль массы плодов новых иммунных колонновидных сортов яблони в холодильнике при +2 °С (данные 2012, 2014, 2016 годов)

Увеличенный показатель ЕУМ объясняется активным вентилированием в холодильной камере хранилища с фреоновыми установками, которое снижало относительную влажность воздуха в помещении порой до 80 %, а также температурными перепадами в разных частях холодильной камеры. Также мы наблюдали, что потери от ЕУМ возрастали с увеличением сроков хранения плодов. Известно, что такие факторы, как генотип, влияние места произрастания, зональные влияния метеорологических условий в период вегетации (да и не только вегетации), сроки съема плодов, биохимические характеристики, также оказывают влияние на состояние плодов после отделения их от материнского растения и помещения в условия холодильного (длительного) хранения. Но эти вопросы, касающиеся изучаемой группы сортов, требуют дополнительного изучения.

Выводы. Статистическая обработка результатов исследований показала, что в целом по группе изучаемых сортов нет существенных различий по естественной убыли массы. Даже оптимальные режимы хранения не в состоянии изменить общую направленность процесса созревания плодов, определенным образом воздействуя на интенсивность как физиологических, так и биохимических процессов, протекающих в плодах, заложенных на хранение.

Показатели изучаемых сортов яблони лежат в пределах от 2,6 до 5,0 %, при средних «нормативных» показателях за сентябрь-декабрь 2,0 %. Тем не менее, говорить о неустойчивости изучаемой группы сортов к естественной убыли массы в процессе хранения преждевременно, учитывая недостаточность изученных показателей.

Необходимо продолжение исследований с использованием различных режимов хранения. Отмечено, что с увеличением сроков хранения потери от естественной убыли массы возрастают.

Литература

1. Седов, Е.Н. Колонновидная яблоня в интенсивном саду / Е.Н. Седов, С.А. Корнеева, З.М. Серова. – Орел: ВНИИСПК, 2013. – 64 с.
2. Кичина, В.В. Колонновидные яблони: Все о яблонях колоновидного типа / В.В. Кичина. – Москва, 2002. – 160 с.
3. Седов, Е.Н. Инновации в изменении генома яблони. Новые перспективы в селекции / Е.Н. Седов, Г.А. Седышева, М.А. Макаркина [и др.]. – Орел: ВНИИСПК, 2015. – 336 с.
4. Anet E.F.L.J. Superficial scald, a functional disorder of stored apples. VIII. Volatile products from autoxidation of α -farnesene. J. Sci. Food Agr., 1972. – 23. – P. 605-608.
5. Pesis E., Ebeler S.E., S.T. de Freitas, Padda M., Mitcham E.J. Short anaerobiosis period prior to cold storage alleviates bitter pit and superficial scald in Granny Smith apples. Society of Chemical Industry, J Sci Food Agric 2010; 90: 2114-2123.
6. Причко, Т.Г. Биохимические и технологические аспекты хранения и переработки плодов яблони / Т.Г. Причко. – Краснодар: ООО «Просвещение-ЮГ», 2002. – 173 с.
7. Причко, Т.Г. Уборка, хранение и товарная обработка яблок: методические рекомендации / Т.Г. Причко. – Краснодар, 2015. – 126 с.
8. Smock, R.M. Apples and apple products / R.M. Smock, A.M. Neubert. - New York: Interscience publishers, inc. London: Interscience publishers, ltd., 1950. - 486 p.

9. Приказ Минпромторга России от 01.03.2013 N 252 «Об утверждении норм естественной убыли продовольственных товаров в сфере торговли и общественного питания» – «КонсультантПлюс». – [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=144979&fld=134&dst=101478,0&rnd=0.7635265926382668#05263608592519147> (дата обращения: 01.06.2018).

10. Проведение исследований по хранению плодов, ягод и винограда: методические указания ВАСХНИЛ. – Москва, 1983. - 76 с.

11. Седова, З.А. Изучение лежкости плодов семечковых культур / З.А. Седова, В.А. Гудковский // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – С. 177-183.

References

1. Sedov, E.N. Kolonovidnaya yablonya v intensivnom sadu / E.N. Sedov, S.A. Korneeva, Z.M. Serova. – Orel: VNIISPK, 2013. – 64 s.

2. Kichina, V.V. Kolonovidnye yablони: Vse o yablonyah kolonovidnogo tipa / V.V. Kichina. – Moskva, 2002. – 160 s.

3. Sedov, E.N. Innovacii v izmenenii genoma yablони. Novye perspektivy v selekcii / E.N. Sedov, G.A. Sedysheva, M.A. Makarkina [i dr.]. – Orel: VNIISPK, 2015. – 336 s.

4. Anet E.F.L.J. Superficial scald, a functional disorder of stored apples. VIII. Volatile products from autoxidation of α -farnesene. J. Sci. Food Agr., 1972. – 23. – R. 605-608.

5. Pesis E., Ebeler S.E., S.T. de Freitas, Padda M., Mitcham E.J. Short anaerobiosis period prior to cold storage alleviates bitter pit and superficial scald in Granny Smith apples. Society of Chemical Industry, J Sci Food Agric 2010; 90: 2114-2123.

6. Prichko, T.G. Biohimicheskie i tekhnologicheskie aspekty hraneniya i pererabotki plodov yablони / T.G. Prichko. – Krasnodar: ООО «Prosveshchenie-YuG», 2002. – 173 s.

7. Prichko, T.G. Uborka, hranenie i tovarnaya obrabotka yablok: metodicheskie rekomendacii / T.G. Prichko. – Krasnodar, 2015. – 126 s.

8. Smock, R.M. Apples and apple products / R.M. Smock, A.M. Neubert. - New York: Interscience publishers, inc. London: Interscience publishers, ltd., 1950. - 486 p.

9. Prikaz Minpromtorga Rossii ot 01.03.2013 N 252 «Ob utverzhdenii norm estestvennoj ubyli prodovol'stvennyh tovarov v sfere torgovli i obshchestvennogo pitaniya» – «Konsul'tantPlyus». – [Elektronnyj resurs]. URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=144979&fld=134&dst=101478,0&rnd=0.7635265926382668#05263608592519147> (data obrashcheniya: 01.06.2018).

10. Provedenie issledovaniy po hraneniyu plodov, yagod i vinograda: metodicheskie ukazaniya VASHNIL. – Moskva, 1983. - 76 s.

11. Sedova, Z.A. Izuchenie lezhkosti plodov semechkovyh kul'tur / Z.A. Sedova, V.A. Gudkovskij // Programma i metodika sortoizucheniya plodovyh, yagodnyh i orekhoplodnyh kul'tur / pod red. E.N. Sedova i T.P. Ogol'covej. – Orel: VNIISPK, 1999. – S. 177-183.