

Обнаружены различия в яйце несушек различных групп в содержании витамина А и каротина. Так, концентрация витамина А оказалась равной $8,56 \pm 0,55$ и $4,68 \pm 0,04$ соответственно у птиц, в рацион которых включали 250 мг/кг^{-1} и 1 г/кг^{-1} сорбента, относительно $5,71 \pm 0,12 \text{ мкг/г}^{-1}$ в контроле ($p < 0,01$). Характер распределения количества каротина по группам был аналогичен витамину А.

Кормовая добавка положительно повлияла на толщину скорлупы - в подопытных группах она оказалась толще контроля на 10,4 ($p < 0,01$) и 7,7 % ($p < 0,05$) соответственно во второй и третьей группах. Однако такая тен-

денция начала проявляться лишь со второй половины опыта; вероятно, стабилизация уровня кальциевого обмена у кур-несушек происходит только через 4-5 недель постоянного скормливания ЛПКД. Уровень кальция в скорлупе яиц подопытных кур составил 36,0 и 36,4 против 35,6 % в контроле.

Таким образом, использование гидроалюмосиликатного сорбента в рационе кур-несушек способствует повышению их яйценоскости, увеличению массы яйца. В яйце повышается концентрация витамина А и каротина.

Литература

1. Мухина И.В. Минералы-сорбенты в кормлении сельскохозяйственной птицы //Межвуз. сб. научн. тр.: Методы повышения продуктивности и качества яиц сельскохозяйственной птицы. -С.-П., 1991. - С.33-36.
2. Калюжнов В.Т., Злобина И.Е., Никулина Л.Г. Физиологическое обоснование включения цеолитов в рационы птиц //Использование цеолитов Сибири и Дальнего Востока в сельском хозяйстве. -Новосибирск, 1988. -С.15-20.
3. Лебедев П.Т., Усович А.Т. Методы исследования кормов, органов и тканей животных. -М., 1976. -389 с.

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕЧЕНИ КУР ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЭНТЕРОСОРБЕНТА ЛПКД «ЭКОС»

С.Д. Чернявских, Л.Р. Закирова, Н.А. Мусяенко, И.Н. Сегал (г. Белгород)

Неуклонно прогрессирующее «вторжение» в нормальный обмен веществ чужеродных для организма химических соединений - ксенобиотиков, приводит к возникновению у животных острых и хронических регистрируемых, а чаще не регистрируемых интоксикаций. Возникает такое состояние организма между здоровьем и болезнью, которое некоторые авторы называют «предболезнь». Птица ещё не больна, но у неё нарушается обмен веществ, функция отдельных органов, особенно печени (Кузнецов В.А., 1988), снижается использование корма и естественная резистентность организма. Полученная от такой птицы продукция имеет повышенное содержание различных ксенобиотиков, в т.ч. и радионуклидов и становится опасной для человека (Шапошников А.А. и др. 1997).

В связи с этим, в высшей степени актуальным является научная разработка и использование нетрадиционных премиксов, которые, в условиях непрекращающегося прессинга на организм неблагоприятных факторов среды, способствовали бы сохранности здоровья животных и получения экологически чистой продукции. В рамках такой программы научные

исследования должны охватить разработку и такого вопроса, как роль барьерных систем организма в обезвреживании ксенобиотиков и способы усиления их защитной способности.

В последние годы появилось значительное количество работ по изучению использования и биологических свойств природных стимуляторов продуктивности различных кремнийсодержащих кормовых добавок. Установлена эссенциальность кремния как микроэлемента (Carlisle E.M., 1970.1972; Merkley J.W., 1983; Agget P.J., 1985), необходимость его нормирования в рационах животных (Матрёнин А.П., 1989) и человека (Авцын А.П., 1991), а также выраженное благотворное влияние на организм животных, которое проявляется в улучшении переваримости корма, повышении продуктивности животных и экологической чистоты продукции (Бгатов В.И., 1987). При этом значительный практический и научный интерес представляет недавно разработанная и апробированная учеными БелГТАСМ, БГСХА и БелГУ лечебно-профилактическая кормовая добавка (ЛПКД) «ЭКОС» из глинистых пород месторождений Белгородской области, в со-

ставе которой содержится в среднем 50% диоксида кремния. Препарат обладает адаптогенными и ионообменными свойствами, а также высокой сорбционной активностью, способностью поглощать и выводить из организма различные токсиканты: продукты метаболизма, соли тяжелых металлов, нитраты и нитриты, остатки пестицидов, радионуклиды, микотоксины и другие ядовитые вещества (Шапошников А.А., 1997; Везенцев А.И. и др.,

1999; Габрук Н.Г., 2000).

Вместе с тем, данные литературы о гистоструктурной характеристике печени птиц, наиболее ценном индикаторном тесте в современной токсикологии, при использовании кремнийсодержащих кормовых добавок, лишь единичны и получены только на цыплятах-бройлерах (Куш Н.Н., 1991). Результаты подобных исследований на курах-несушках в научной литературе не освещены.

Материалы и методы

Опыт был проведен на курах-несушках кросса Иза Браун 38-недельного возраста в условиях физиологического комплекса БелГУ.

По принципу аналогов было сформировано 3 группы кур по 9 голов в каждой. Первая группа - контрольная, получала основной рацион, вторая и третья - опытные группы в составе основного рациона ежедневно в течение восьми недель получали ЛПКД в дозах 250 и 1000 мг-кг⁻¹ живой массы соответственно.

В конце опыта от трех убитых кур из каждой группы отбирали кусочки печени и фиксировали их в 10 % растворе нейтрального

формалина. Парафиновые срезы, толщиной 2 и 5 мкм, окрашивали гематоксилином и эозином и азуром П. Липиды выявляли на замороженных срезах при окраске судановыми красителями (III и IV; чёрный Б). Микроскопические исследования проводили на микроскопе «Биолар». Микрометрический анализ включал определение относительной площади паренхимы органа, ядра и цитоплазмы гепатоцитов. Цитогетерогенность паренхимы печени рассчитывали согласно Автандилову Г.Г. (1990). Цифровые данные были обработаны статистически.

Результаты исследований

У кур опытных групп, независимо от дозы препарата, наблюдали статистически недостоверное повышение относительной массы печени, по сравнению с группой контроля, видимо, в связи с усилением процессов вителлогенеза, о чем свидетельствует более высокая продуктивность и средняя масса яиц для этих несушек.

При микроскопическом изучении срезов печени кур всех групп наблюдали типичное строение органа, с четко выраженными, анастомозирующими печёночными трубочками из 4-6 гепатоцитов в периметре. Между трубочками располагается сеть умеренно развитых гемокапилляров, с иногда заметными перисинусоидальными пространствами. Дольки печени, вследствие слабого развития стромы, не выражены. Границы между ними можно установить лишь условно по триадам и центральной вене. В дольках видны чаще продольные, реже косые и поперечные срезы печёночных трубочек, со слабо заметной радиальной направленностью по отношению к портальным сосудам.

Относительная площадь паренхимы

печени составила в среднем $53,37 \pm 0,41$, $57,30 \pm 0,48$ и $54,31 \pm 0,47$ % у кур I, II, III групп соответственно, причём разница между контролем и II опытной группой была статистически достоверной ($p < 0,001$).

Гепатоциты продольно срезанных трубочек имели полигональную форму, а на поперечных - чаще клиновидную с более широким сосудистым полюсом. В центре трубочек иногда можно было видеть щели желчных капилляров.

На срезах, окрашенных гематоксилин-эозином и, особенно, азуром П, среди всей популяции гепатоцитов, в зависимости от тинкториальных свойств, различали три типа клеток: светлые, темные и промежуточные. Закономерности в их топографии в пределах долек обнаружено не было. Наблюдались участки в дольках и трубочках с преобладанием или светлых, или темных. Промежуточные обнаруживались чаще среди темных клеток и не всегда четко отличались. Характерной особенностью темных гепатоцитов являлась более выраженная полиморфность (рис. 1,2,3).

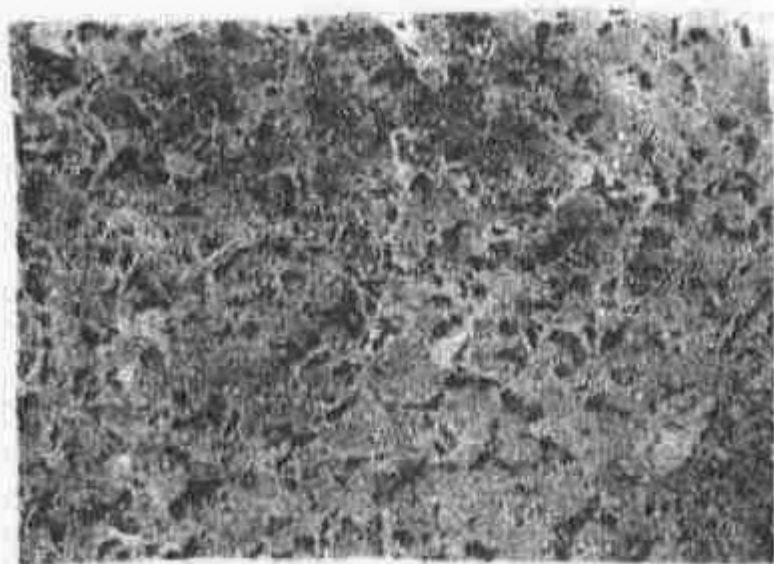


Рис. 1

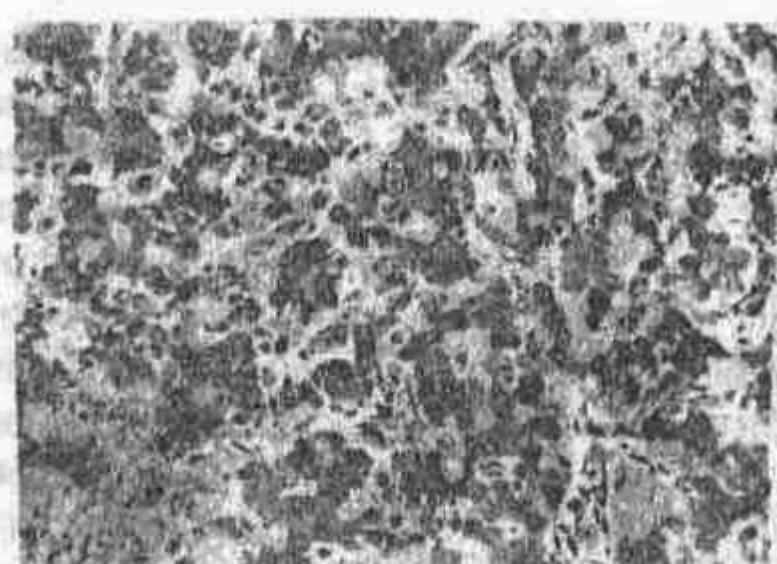


Рис. 2

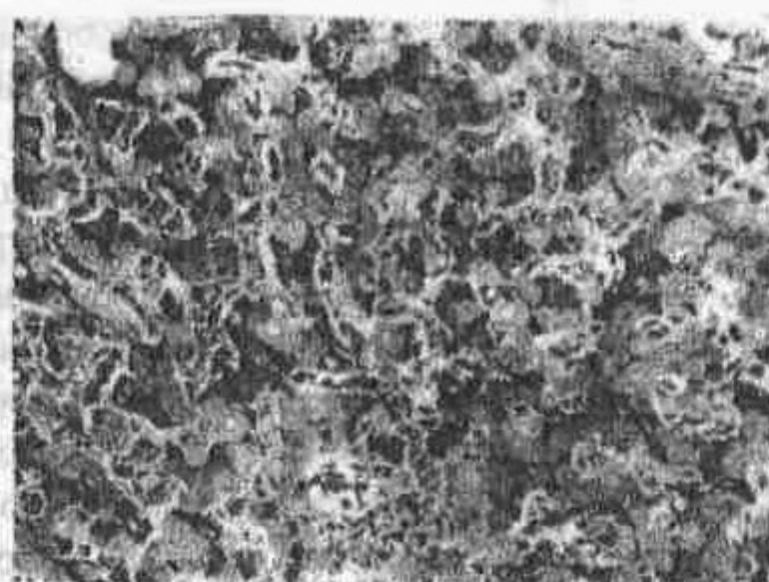


Рис. 3

Следует отметить, что во всех случаях количество темных клеток в поле зрения было

преобладающим (табл. 1).

Количество светлых и темных клеток на единице площади среза печени кур

Таблица 1

Группа кур	Светлые		Темные		Индекс Т/С
	М±г	%	М±г	%	
I	21,39*1,06	42,74	28,62±1,62	57,22	1,33
II	16,8±0,61	33,76	33,12±1,21	66,24	1,96
III	17,22*1,32	34,44	32,78±1,52	65,56	1,90

Цитологические характеристики темных и светлых клеток также отличались.

Светлые гепатоциты были полигонально-округлой формы с мелкозернистой, бледно окрашенной цитоплазмой. Ядра, как правило, округлые, с четкими контурами, содержали 1-2 ядрышка и 2-5 зернышек хроматина на фоне почти прозрачной кардиолазмы.

Полигональность темных клеток характеризовалась более острыми углами и выпячиваниями. В цитоплазме наблюдалась равномерная густая мелкая зернистость, среди которой встречались мельчайшие вакуоли. Ядра

отличались неправильно овальной формой и не всегда ровным контуром. Причем, в связи с тотальным прокрашиванием кардиолазмы с трудом различались ядерные структуры.

При окраске суданом, особенно черным Б, в темных клетках в малом количестве обнаруживалась мелко капельная инфильтрация цитоплазмы липидами, тогда как в цитоплазме светлых клеток липиды выявлялись в виде более крупных капель и в большем количестве.

Описанные типы клеток отличались и по микрометрическим показателям (табл. 2).

Микрометрические показатели светлых и тёмных гепатоцитов кур

Группа кур	Гепатоцит	Площадь, мкм ²			Индекс ядра
		клетки	Цитоплазмы	ядра	
I	C	123,46±5,08	104,65±4,31	18,81±0,39	1,79
	T	81,63±5,16	69,88±3,71	11,95±0,33	1,71
II	C	115,36±4,65	91,68±2,52	23,69±0,54	2,58
	T	77,91±3,69	67,92±3,41	10,00±0,27	1,47
III	C	117,95±4,11	97,78±3,74	20,17±0,38	2,06
	T	89,16±3,61	73,83±3,82	12,33±0,34	1,67

Как видно из таблицы 2, в отношении площади гепатоцитов у кур контрольной и опытных групп наблюдались статистически недостоверные различия со следующими тенденциями: у кур II группы - к уменьшению показателей и светлых, и тёмных клеток, а в III группе - к уменьшению показателей светлых и увеличению показателей тёмных гепатоцитов.

У кур опытных групп, по сравнению с контролем, достоверно был выше индекс ядра светлых гепатоцитов, что, согласно Я.Е. Хесин (1967) и К. Ташке (1980), свидетельствует об активации биосинтетических функций этих клеток. В свою очередь, по принципу обратной отрицательной связи, напряженность анаболических процессов в тёмных клетках снижается, на что указывает более низкий индекс их ядер.

Таким образом, установлено, что у кур опытных групп наблюдалось более высокое отношение числа тёмных гепатоцитов к светлым, особенно во II группе, где оно составило 1,96 против 1,33 в контроле.

Согласно Р.И. Солганик (1979) количество гепатоцитов с определённой функцией непостоянно и меняется адекватно изменению концентрации соответствующего сигнала. В нашем случае увеличение количества тёмных гепатоцитов произошло не вследствие новообразования клеток, а за счёт промежуточных форм, которые по морфологическим признакам стоят ближе к тёмным.

Известно, что светлые гепатоциты характеризуют состояние активной специфической деятельности, которая сопровождается усиленным расходом энергии (Бекетова Т.П., 1975). Вследствие преимущественной локализации в гладкой ЭПС ключевого

фермента метаболизма ксенобиотиков, эндо- и экзотоксинов - Р-450 (моногидроксилазы) (Фактор В.М., 1973; Gooding Р.Б., 1978), основной функциональной направленностью таких клеток является антитоксическая (Бекетова Т.П., 1982). В связи с этим, существенное уменьшение количества светлых гепатоцитов у кур опытных групп, особенно во II ($p < 0.001$), можно оценить как свидетельство снижения напряженности специфической антитоксической функции печени. В отношении ЛПКД антитоксический эффект объясняется её сорбционной активностью, главным образом энтеросорбционной (Габрук Н.Г., 2000). Можно считать, что уменьшение числа светлых гепатоцитов, как материальной основы приспособительных возможностей (Аруин Л.И., 1987), адекватно отражает напряженность функции детоксикации с одной стороны и интенсивность токсического воздействия на печень с другой. Подтверждением тому является работа, в которой авторы наблюдали увеличение количества светлых гепатоцитов при токсическом воздействии на печень во второй фазе экспериментального шока (Секамова С.М., 1985).

Тёмные гепатоциты, по мнению ряда авторов (Маркина В.В., 1990), характерны для состояния относительного «покоя» и отражают факт менее напряженной функциональной активности печени. Другие авторы (Секамова С.М., 1985; Серов В.В., 1989) указывают, что увеличение количества тёмных гепатоцитов свидетельствует об усилении биоэнергетических процессов и протеосинтетической функции печени.

Последнее подтверждается результатами наших исследований.

Выводы:

1. ЛПКД «Экос» в составе рациона кур-несушек, в дозе 250 и 1000 мкг/кг живой

массы, не оказывает отрицательного влияния на общее состояние и продуктивность

- птицы.
2. ЛПКД, обладая сорбционными, ионообменными и адаптогенными свойствами вызывает, при скармливании птице, морфо-функциональную перестройку печени: уменьшение площади цитоплазмы гепато-

цитов и количества светлых клеток, увеличение числа темных и индекса ядра светлых гепатоцитов, что является показателем повышения биосинтетической и ослабления напряженности антитоксической функции печени.

Литература

1. Автандилов Г.Г. Медицинская морфометрия: Руководство. -М.: Медицина, 1990. - 384 с.
2. Авцын А.П., Жаворонков А.А., Риш М.А. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология. -М.: Медицина, 1991. -496 с.
3. Аруин Л.И., Бабаева А.Г., Гельфанд В.Б. и др. Структурные основы адаптации и компенсации нарушенных функций: Руководство АМН СССР /Под ред. Саркисова Д.С. -М.: Медицина, 1987. -448 с.
4. Бгатов В.И., Мотовилов К.Л., Спешилова М.А. Функции природных минералов в обменных процессах с.-х. Птицы //С.-х. биология. -1987. -№ 7. -С. 98-102.
5. Бекетова Т.П., Секамова С.М. К вопросу структурной гетерогенности гепатоцитов /III Всесоюз. конф. по патологии клетки: Тезисы докл. -М., 1982. -С. 101-102.
6. Бекетова Т.П., Секамова С.М. Некоторые функциональные характеристики темных и светлых клеток /Бюллетень экспериментальной биологии. -1975. -№ 7. -С. 107-109.
7. Везенцев А.И. и др. Современный подход к детоксикации организма человека //Сооружения, конструкции, технологии и строительные материалы XXI века. Сб. докл. II междунар. науч.-практ. конференции - школа-семинар молодых ученых, аспирантов и докторантов. Посвящ. памяти В.Г. Шухова. Ч. 4. -Белгород, 1999.
8. Габрук Н.Г. Ионный обмен и его влияние на поглотительную способность некоторых кормовых добавок /Тезисы докл. IV междунар. науч.-практ. конференции «Проблемы с.-х. производства на современном этапе и пути их решения» БГСХА, Белгород, 2000. - 323 с.
9. Кузнецов В.А., Люкова Ю.П. Особенности Электронно-микроскопической организации клеток печени и бедренных мышц цыплят-бройлеров, получавших пангамат кальция и метилметионин сульфония хлорид //Эколого-экспериментальные аспекты функциональной и возрастной морфологии домашних птиц: Межвуз. сб. науч. тр. - Воронеж, 1988. -С. 61-64.
10. Куш Н.Н. Влияние аэросила на структурно-функциональные элементы печени цыплят кросса «Бройлер 6» //Структурно-функц. единицы и их компоненты в органах висцеральных систем в норме и патологии /Тезисы докл. науч.-практ. конф. - Харьков, 1991. -С. 140.
11. Маркина В.В. Гетерогенность гепатоцитов как следствие пространственных и временных изменений их метаболической активности //Актуальные вопросы морфологии: Тезисы докладов III съезда анатомов, гистологов, эмбриологов и топографоанатомов УССР, Черновцы, 19-21 сентября 1990 г. -Черновцы, 1990. -С. 202-203.
12. Матренин А.П. Обмен кремния и потребность в нем молодняка овец при выращивании и откорме: Автореф. дисс. канд. с.-х. наук: 60.02.02 /Латв. с.-х. академия. - Елгава, 1989. -21 с.
13. Салганик Р.И., Девич В.Д., Дерibas В.И. и др. Индукция ферментов в ассоциациях полифункциональных клеток на примере печени крыс //Доклады АН СССР. -1979. - Т. 248, № 4. -С. 1000-1008.
14. Секамова С.М., Бекетова Т.П. Морфология печени при экспериментальном шоке //Архив патологии. -1985. -№12. -С. 3-13.
15. Серов В.В., Лапиш К. Морфологическая диагностика заболеваний печени /УАМН СССР. -М.: Медицина, 1989. -336 с.
16. Ташке К. Введение в количественную цито-гистологическую морфологию. - Бухарест: изд-во Академии Соц. Респ. Румынии, 1980. -191с.
17. Фактор В.М., Урываева И.В., Каган З.Е. Гетерогенность распределения цитохрома Р-450 в печеночной дольке, выявляемая при действии тетрахлоруглерода /Бюллетень экспериментальной биологии. -1973. -№ 2. -С. 110-114.
18. Хесин Я.Е. Размеры ядер и функциональное состояние клеток. -М.: Медицина, 1967. -423 с.
19. Шапошников А.А. Загрязнение компонентов трофической цепи токсичными соединениями и его профилактика. Материалы

- науч.-практич. конф., посвящ. 270-летию Белгородской губернии. - Белгород, 1997. - С. 39-40.
20. Шапошников А.А. и др. Применение сорбирующих кормовых добавок в животноводстве. //Химия в сельском хозяйстве, № 1. -1997. -С. 18-19.
21. Agget P.J. Physiology and metabolism of essential trace elements //An outline //Clinical Endocrinology Metabolism. - 1985. - Vol. 14, № 3. -P. 513-543.
22. Carlisle E.M. Silicon an essential element for the chick //Science. - 1972. -Vol. 178.-P. 619-621.
23. Carlisle E.M. Silicon: a possible factor in bone calcification //Science. -1970.-Vol. 167.-P. 279-280.
24. Gooding P.E., Chayen J. a, Sawyer B. Cytochrome P 450-distribution in rat liver and the effect of sodium phenobarbitone administra-

tion //Chemistry Biology Interactions. - 1978. - Vol. 20. - P.299-310:

25. Merkley J.W., Miller E.R. The effect of sodium fluoride and sodium silicate on growth and bone strength of broilers //Poultry Sc. - 1983. - Vol. 62. -P. 798-804.

Рис. 1. Срез печени курицы I группы. Окраска азуром II. «Биолар», об. 20^x. Соотношение и топография светлых и темных гепатоцитов.

Рис. 2. Срез печени курицы II группы. Окраска азуром II. «Биолар», об. 20^x. Соотношение и топография светлых и темных гепатоцитов.

Рис. 3. Срез печени курицы III группы. Окраска азуром II. «Биолар», об. 20^x. Соотношение и топография светлых и темных гепатоцитов.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ШКОЛЬНИКОВ: СУЩНОСТЬ, ПРИНЦИПЫ, КРИТЕРИИ И ИСТОЧНИКИ ОТБОРА СОДЕРЖАНИЯ

В. С. Шилова (г. Белгород)

Современная ситуация взаимодействия общества с окружающей природной средой объективно требует разработки целостного содержания социально-экологического образования школьников. Именно оно поможет растущему человеку включаться в социально-экологические отношения, жить и действовать в них. В самом общем виде сущность социально-экологического образования школьников заключается, во-первых в системе знаний о взаимодействии общества и человека с природной средой; о способах этого взаимодействия, позволяющих формировать целостную картину об окружающем человека мире и овладеть системой методов познания реальной социально-экологической действительности и практической деятельности в ней. В эту систему включены знания об основных объектах среды: природе, обществе, человеке и технике. Во-вторых, содержание СЭОШ включает систему тех интеллектуальных и практических умений и навыков, которые способствуют установлению реальных связей со всеми элементами среды и которые становятся затем основой будущей деятельности в ней. В-третьих, накопленный опыт творческой деятельности, обусловленный многообразием реального мира и необходимостью, в связи с этим, неординарных подходов к его освоению, содействием

дальнейшему развитию. В-четвертых, опыт эмоционально-оценочного, волевого отношения к социально-экологической реальности, каждому ее элементу, к себе. Это обеспечит формирование психологической готовности личности к оптимальному взаимодействию со средой, убежденности в обязательном ее сохранении, восстановлении и возобновлении, усвоении системы социально-экологических ценностей.

Выявленная общая сущность содержания социально-экологического образования школьников вызывает закономерный вопрос о том, какие элементы социально-экологических отношений отбирать в это содержание. Решение вопроса требует, прежде всего, определения необходимых в данном случае принципов и критериев отбора. В силу того, что социально-экологическое образование школьников является частью общего и экологического образования, основными принципами отбора его содержания выступают требования формирования содержания общего образования, сформулированные В. В. Краевским и признаваемые сегодня в качестве ведущих. К ним относятся принципы: соответствия содержания образования требованиям общества, фундаментализма, гуманитаризации, структурного единства содержания на