

УДК 636.2:591.
AGRIS L01

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/83/13>

ВАРИАЦИИ БИОХИМИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ КРОВИ У ПОРОД КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА КЫРГЫЗСТАНА

©*Быковченко Ю. Г.*, д-р биол. наук, Кыргызский научно-исследовательский институт животноводства и пастбищ, г. Бишкек, Кыргызстан

©*Салыков Р. С.*, д-р ветеринар. наук, Кыргызско-Турецкий университет «Манас», г. Бишкек, Кыргызстан

©*Халмурзаев А. Н.*, SPIN-код: 6316-3916, канд. биол. наук, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан

©*Сатыбалдиев Б. С.*, канд. геогр. наук, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан

VARIATIONS OF BLOOD BIOCHEMICAL COMPONENTS IN CATTLE BREEDS OF KYRGYZSTAN

©*Bykovchenko Yu.*, Dr. habil., Kyrgyz Research Institute of Animal Husbandry and Pastures Bishkek, Kyrgyzstan

©*Salykov R.*, Dr. habil., Kyrgyz-Turkish Manas University, Bishkek, Kyrgyzstan

©*Khalmurzaev A.*, SPIN-code: 6316-3916, Ph.D., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan

©*Satybaldiev B.*, Ph.D., Osh State University, Osh, Kyrgyzstan

Аннотация. Исследована изменчивость биохимических компонентов крови у пород крупного рогатого скота, разводимых в Кыргызстане. Показана доля влияния генетического фактора на величину этой изменчивости. Генетические ресурсы сельскохозяйственных животных (ГРЖ) являются основой продовольственной безопасности, их периодическая биоаттестация на генетические, биохимические и другие показатели направлена на их сохранение и рациональное использование. В целях оценки функционального состояния пород и создания банка ГРЖ в горном регионе Кыргызстана институтом биотехнологии Национальной академии наук проводится биоаттестация пород сельскохозяйственных животных на их соответствие экологическим условиям разведения.

Abstract. The variability of biochemical blood components in cattle breeds bred in Kyrgyzstan was studied. The proportion of influence of the genetic factor on the magnitude of this variability is shown. Farm animal genetic resources (GRH) are the basis of food security, their periodic bio-certification for genetic, biochemical and other indicators is aimed at their conservation and rational use. In order to assess the functional state of breeds and create an AnGR bank in the mountainous region of Kyrgyzstan, the Institute of Biotechnology of the National Academy of Sciences conducts bio-certification of breeds of farm animals for their compliance with environmental breeding conditions.

Ключевые слова: породы животных, сельскохозяйственные животные, гематология, биохимия, генетические ресурсы.

Keywords: animal breeds, livestock, hematology, biochemistry, genetic resources.

Генетические ресурсы сельскохозяйственных животных (ГРЖ) являются основой продовольственной безопасности и их периодическая биоаттестация на генетические, биохимические и другие показатели направлена на их сохранение и рациональное использование [1]. В целях оценки функционального состояния пород и создания банка ГРЖ в горном регионе Кыргызстана институтом биотехнологии Национальной академии наук проводится биоаттестация пород сельскохозяйственных животных на их соответствие экологическим условиям разведения. Объектом данного исследования явились животные черно-пестрой молочной породы, алатауской — молочно-мясной и абердин-ангусской мясной породы. В задачу исследований входило определение параметров изменчивости биохимических показателей крови, их соответствие физиологическим нормам и доля влияния породного фактора на величину этой изменчивости.

В исследовании применялись общепринятые биохимические методы [2]. Цифровые показатели обрабатывались математически по специальной программе МО Excel, с вычислением необходимых биометрических констант, а также дисперсионный анализ.

Результаты и обсуждение

Белки плазмы крови. Из всех белков организма более подробно изучены белки плазмы крови. Простота их выделения и большое клиническое значение способствовали тому, что исследователями за короткий срок идентифицировано более 50 видов [3]. Известно, что они выполняют многие жизненно-важные функции в организме: транспортную, защитную, энергетическую, регуляторную и другие.

В норме общее содержание сывороточных белков у крупного рогатого скота составляет 75 г/л., с колебаниями от 60 до 85 г/л. Содержание белка в крови у исследованных нами пород крупного рогатого скота показано в Таблице 1. Более высоким содержанием белка в крови (81,7 г/л) характеризовались животные черно-пестрой породы, затем — алатауской (77,2) и абердин-ангусской (73,3), при незначительном колебании коэффициента изменчивости — от 10,41 до 11,29%. Однако, меньший интервал между максимальным и минимальным значением признака — 23,4 г/л отмечен у животных абердин-ангусской породы (Таблица 1).

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ БЕЛКА КРОВИ
У ПОРОД КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Показатели	Черно-пестрая	Алатауская	Абердин-ангусская	В среднем по породам
<i>n</i>	41	20	14	75
Среднее г/л	81,7	77,22	73,307	77,409
Стандартная ошибка	1,440	1,904	2,040	1,795
Медиана	83,3	77,05	74,95	78,433
Мода	93,0	64,4	80,0	79,133
Стандартное отклонение	9,222	8,514	7,634	8,457
Дисперсия выборки	85,052	70,484	58,291	71,942
Кэф. изменчивости	11,29%	11,03%	10,41%	10,91%
Эксцесс	-1,350	1,032	0,541	0,974
Асимметричность	-0,096	0,115	-1,167	0,459
Интервал	29,2	27,8	23,4	26,8
Минимум	66,8	64,4	56,6	62,6
Максимум	96,0	92,2	80,0	89,4

Белки плазмы крови, как количественный признак, имеют различную детерминацию, которая является результатом взаимодействия генетических и паратипических факторов. Между тем, доля их относительного вклада в изменчивость признака может быть оценена с помощью дисперсионного комплекса, разработанного английским математиком и генетиком Рональдом Фишером [4]. Согласно этим разработкам меру изменчивости изучаемой величины признака можно разложить на части соответствующие влияющим на эту величину факторам и случайным компонентам. В этом плане нами впервые определена доля генетического фактора в изменчивости уровня белков плазмы крови у пород крупного рогатого скота (Таблица 2).

Таблица 2

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ О СВЯЗИ ПОРОДНОГО ФАКТОРА
 С КОЛИЧЕСТВОМ БЕЛКА КРОВИ

<i>Источники дисперсии и вариации</i>	<i>Обозначения</i>	<i>Показатели</i>	<i>Ошибка</i>	<i>Число степеней свободы</i>	<i>Влияние породы на изменение признака</i>	<i>F-статистическое</i>	<i>F-критическое</i>	<i>P</i>
Межгрупповые	C_x	815,70	407,84	2				
Внутригрупповые	C_z	5537,1	76,90	72				
Общая	C_y	6352,8		74	0,128 = 12,8%	5,303	3,123	0,0071

Установлено, что доля влияния породного фактора на вариацию белков плазмы крови составляет 12,8%, тогда как на другие факторы приходится 87,2%. Надо отметить, что источники межгрупповых дисперсий (C_x), помимо естественной изменчивости белков плазмы, оценивают эффект условий эксперимента или разности между группами, а внутригрупповые дисперсии (C_z) — оценивают лишь естественную изменчивость белков. Следовательно, процедура ANOVA представляет собой F-критерий, в котором при заданном уровне значимости нулевая гипотеза о том, что породный фактор не влияет на изменчивость белка крови отклоняется, поскольку вычисленная F-статистическая (5,3) оказалась больше верхнего значения F-критического уровня (3,1). Следовательно, влияние фактора достоверно при $P < 0,01$. Как показано во многих исследованиях синтез белков крови детерминируется большим числом генов, частота которых у пород существенно различается. В этом отношении остается мало сомнений в том, породный фактор вносит определенный вклад в генетическую структуру популяций животных и биохимический состав крови. Поэтому, при оценке уровня белка крови желательно принимать во внимание не среднее значение для вида животных, а конкретно для каждой породы.

Альбумины. Входят в структуру белка и занимают 40% от всех белков сыворотки крови. Состоят из одной цепи, содержащей 584 аминокислотных остатка, молекулярный вес — 69000. Известно, что в молекуле альбумина имеется три домена, каждый из которых содержит шесть дисульфидных мостиков. Сравнительно низкий молекулярный вес и высокая плотность отрицательных зарядов на поверхности молекулы помогают альбумину в поддержании в плазме достаточно высокого осмотического давления [5]. Другой важной функцией этого белка является транспортная. Он связывает и переносит многие слаборастворимые продукты метаболизма.

Физиологическая норма сывороточного альбумина у крупного рогатого скота составляет 35-50 г/л. По данным наших исследований, у животных черно-пестрой породы содержание

сывороточного альбумина составило 43,4 г/л, у алатауской — 36,18, а у абердин-ангусской — 45,6 г/л, при коэффициенте изменчивости этого признака от 12,1% у черно-пестрого скота до 19,61% — у абердин-ангусского. При этом интервал между минимальным и максимальным значением признака был выше у последнего (26,7 г/л), тогда как у алатауского он составлял только 18,8 г/л (Таблица 3).

Таблица 3

ПОКАЗАТЕЛИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ АЛЬБУМИНА КРОВИ
 У ПОРОД КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Показатели	Черно-пестрая	Алатауская	Абердин-ангусская	В среднем по породам
<i>n</i>	45	19	14	78
Среднее, г/л	43,415	36,179	45,628	41,741
Стандартная ошибка	0,788	1,176	2,391	1,452
Медиана	42,3	36,3	43,3	40,633
Мода	40,0	40,0	40,0	40,0
Стандартное отклонение	5,290	5,127	8,946	6,454
Дисперсия выборки	27,983	26,289	80,028	44,767
Коэф. изменчивости	12,08%	14,17%	19,61%	15,32%
Эксцесс	-0,272	0,389	-1,063	0,724
Асимметричность	-0,355	-0,749	0,313	0,472
Интервал	20,6	18,8	26,7	22,033
Минимум	31,1	25,4	33,3	29,933
Максимум	51,7	44,2	60,0	51,967

Следует отметить, что, как и сам альбумин, так и транспортируемые им в организме полиморфные типы трансферрина, церулоплазмينا и другие белки детерминируются серией аллеломорфных генов, которые порой специфичны для каждой породы. По данным различных авторов в альбуминовом локусе крови выявлено шесть аллеломорфных генов, образующих 13 фенотипов. Поэтому доля влияния породного фактора на вариацию сывороточного альбумина оказалась довольно высокой — 25%, хотя по критерию достоверности «Р» этот процент характерен только для частного случая.

Ферменты. Соединения белковой природы катализируют различные реакции в организме, снижают энергетический барьер химических реакций, ускоряют их течение при низких концентрациях компонентов, локализуются внутри клеток, где и проявляют свое действие. В животноводстве обычно определяют аланин-и аспартат аминотрансферазы (АЛТ и АСТ). Они участвуют в процессах переаминирования и образования в организме щавелевоуксусной и пировиноградной кислот, выполняют важные энергетические и пластические функции в организме.

По данным различных авторов физиологическая норма этих ферментов у крупного рогатого скота составляет от 4,0 до 12 Е/л. По нашим данным (Таблица 4) содержание АЛТ в крови у животных черно-пестрой породы составило 10,56, у алатауской — 4,89, а у абердин-ангусской породы — 10,41 Е/л, при среднем показателе 8,69 Е/л. Коэффициент изменчивости этого показателя был сравнительно высоким — 17,86-21,56%.

По данным дисперсионного анализа есть основания полагать, что каждая порода крупного рогатого скота характеризуется определенным ферментным статусом, поскольку доля влияния породного фактора на его изменчивость оказалась довольно высокой — 59,8%.

При этом F-статистическая, вычисленная по межгрупповым дисперсиям оказалась значительно выше верхнего значения F-критического (31,24 и 3,22 соответственно). По величине достоверности «Р» закономерность характерна для данной выборки.

Таблица 4

ПОКАЗАТЕЛИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ФЕРМЕНТА АЛТ
 В КРОВИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Показатели	Черно-пестрая	Алатауская	Абердин-ангусская	В среднем по породам
<i>n</i>	23	9	13	45
Среднее, Е/л	10,759	4,889	10,415	8,688
Стандартная ошибка	0,466	0,351	0,516	0,444
Медиана	11,3	5,0	10,4	8,9
Мода	11,3	4,0	9,2	8,167
Стандартное отклонение	2,236	1,054	1,860	1,717
Дисперсия выборки	5,002	1,111	3,461	3,191
Коэф. изменчивости	20,79%	21,56%	17,86%	20,07%
Экцесс	-0,126	0,610	-1,337	0,691
Асимметричность	-0,813	1,094	0,117	0,133
Интервал	8,0	3,0	5,3	5,433
Минимум	5,6	4,0	7,8	5,8
Максимум	13,6	7,0	13,1	11,233

В отношении аспаргат аминотрансферазы (АСТ) получены неоднозначные результаты, по сравнению с ранее опубликованными физиологическими нормативами у крупного рогатого скота. Так, за исключением алатауского скота у двух других пород – черно-пестрой и абердин-ангусской выявлено повышенное содержание этого фермента до 17,08 и 17,53 Е/л., с колебаниями от 12,4 до 19,8 Е/л. В ветеринарной практике такое повышение против физиологической норы обычно связывают с наличием гепатитов у животных или интоксикацией организма на почве отравления некачественными кормами или аммиаком в скотопомещениях. Возможно наличие и других причин, связанных с экологическим фактором, что предстоит выяснить в дальнейшем.

Наличие весьма высокой межпородной изменчивости по АСТ и межпородных дисперсий, как установлено математическим анализом, обусловили то, что доля влияния генетического фактора на изменение анализируемого признака оказалась самой высокой (84,3%) из всех изученных гематологических и биохимических показателей крови. При этом F-статистическая, вычисленная на основании межгрупповых дисперсий оказалась в 30 раз выше верхнего значения F-критического, что отвергает нулевую гипотезу о влиянии породного фактора. Однако, в данном случае достоверность отсутствует ($P > 0,01$), т. е. установленная закономерность характерна только для частного случая и не распространяется на генеральную совокупность.

Микроэлементы. Роль микроэлементов в жизнедеятельности организма животных хорошо изучена, доказана необходимость постоянного мониторинга их концентрации в организме для своевременного предотвращения различных патологий и восстановления здоровья. В практике животноводства обычно определяют концентрацию фосфора, кальция и железа в крови, хотя большое значение имеют и другие микроэлементы: медь, цинк, кобальт, калий, натрий, марганец, йод и другие.

Фосфор. Участвует в процессах трансаминорилизации и фосфалинировании, в нормальном функционировании нервно-эндокринной системы, почек и других органов, резко реагирует на интенсивность ультрафиолетового облучения. При физиологической норме фосфора у крупного рогатого скота в 1,45–1,94 ммоль/л у животных черно-пестрой породы установлено 1,39, у алатауской — 1,59, а у абердин-ангусской — 1,74 ммоль/л, что соответствует принятым нормативам (Таблица 5). Между тем, изменчивость этого показателя оказалась весьма высокой, особенно у животных черно-пестрой и алатауской породы (соответственно 26,85 и 23,59%).

Таблица 5

ПОКАЗАТЕЛИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ФОСФОРА КРОВИ
 КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Показатели	Черно-пестрая	Алатауская	Абердин-ангусская	В среднем по породам
<i>n</i>	43	18	14	75
Среднее ммоль/л	1,395	1,591	1,743	1,576
Стандартная ошибка	0,057	0,088	0,074	0,073
Медиана	1,23	1,5	1,75	1,493
Мода	1,53	1,33	2,0	1,62
Стандартное отклонение	0,375	0,375	0,276	0,342
Дисперсия выборки	0,140	0,140	0,076	0,119
Козф. изменчивости	26,85%	23,59%	15,87%	22,10%
Эксцесс	-0,780	-0,801	-1,551	0,01
Асимметричность	0,733	0,425	-0,114	0,348
Интервал	1,15	1,3	0,8	1,083
Минимум	1,0	1,0	1,3	1,1
Максимум	2,15	2,3	2,1	2,183

Как показал дисперсионный анализ влияние породного фактора на изменчивость количества фосфора в крови отсутствует, поскольку вычисленная в исследованиях F-статистическая (0,008) оказалась во много раз меньше верхнего значения F-критического уровня (3,11). Следовательно, на содержание этого микроэлемента в организме влияют другие факторы и, в первую очередь, полноценность и уровень кормления животных, т.е. содержание в кормах фосфора, о чем пишут многие исследователи.

Кальций. Важный микроэлемент, участвующий в построении скелета и зубов, в процессах нервно-мышечной возбудимости и свертываемости крови. Его обмен регулируется гормонами околотитовидной и щитовидной желез. В условиях республики этот микроэлемент имеет особое значение, так как использование высокогорных пастбищ требует от животных крепкий костяк и высокую мышечную нагрузку.

Поэтому балансирование рациона кормления крупного рогатого скота, в особенности молочных коров и молодняка, по содержанию кальция, должно быть постоянным. Согласно физиологической норме, содержание кальция в крови у крупного рогатого скота должно быть на уровне 2,5–3,13 ммоль/л. Между тем, только у животных алатауской породы этот показатель находился на нижнем уровне — 2,55 ммоль/л, а у абердин-ангусской составлял и того меньше — 2,01 ммоль/л. Причем, изменчивость этого показателя по породам была очень высокой, от 21,28% — у животных абердин-ангусской породы, до 40,93% — у черно-пестрой.

Как было отмечено выше, содержание кальция в крови во многом зависит от рациона кормления животных и их физиологического состояния, поэтому сам породный фактор, как

показал дисперсионный анализ не оказывает в онтогенезе существенного влияния на изменчивость кальция в крови (6,17%). При этом F-статистическая (2,1) оказалась ниже верхнего значения F-критической (3,14), когда нулевая гипотеза не отвергается.

Таблица 6

ПОКАЗАТЕЛИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ КАЛЬЦИЯ КРОВИ
 У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Показатели	Черно-пестрая	Алтауская	Абердин-ангусская	В среднем по породам
<i>n</i>	32	24	14	70
Среднее ммоль/л	2,441	2,550	2,01	2,334
Стандартная ошибка	0,177	0,128	0,114	0,140
Медиана	2,165	2,5	1,95	2,205
Мода	2,5	2,2	1,7	2,133
Стандартное отклонение	0,999	0,345	0,183	0,510
Дисперсия выборки	0,998	0,345	0,183	0,501
Коэф. изменчивости	40,93%	23,04%	21,28%	28,42%
Экцесс	2,348	-0,258	-1,348	1,318
Асимметричность	1,441	0,176	0,378	0,665
Интервал	4,32	2,39	1,24	2,65
Минимум	1,31	1,41	1,4	1,373
Максимум	5,63	3,8	2,64	4,023

Железо. Биологическое значение данного микроэлемента трудно переоценить, т.к. он является жизненно важным компонентом гемоглобина, трансферрина, ферритина и гемосидерина, обеспечивающих дыхательную функцию организма. Его недостаток является пусковым механизмом нарушения метаболизма эритроцитов и окислительно-восстановительных реакций в тканях, ведущих к глубокой анемии. Поэтому для животных, разводимых в условиях горной гипоксии, мониторинг этого элемента в крови имеет важное диагностическое значение. Нормальное физиологическое значение железа в крови у крупного рогатого скота находится в пределах от 8,9 до 31,2 ммоль/л.

По данным наших исследований среднее содержание железа в крови у пород, разводимых в республике составило 34,95 ммоль/л, с колебаниями от 24,6 ммоль/л — у абердин-ангусской до 50,37 ммоль/л — у черно-пестрой породы (Таблица 7). При этом, коэффициент изменчивости признака был довольно высок и составлял от 38,55% — у абердин-ангусской до 50,73% — у черно-пестрой породы.

С ветеринарной точки зрения это может быть следствием анемий различного генезиса в организме, сбоем кроветворения в костном мозге, поражения печени, усиленным распадом эритроцитов и других причин.

Основным источником связывания и переноса железа в организме выступает сывороточный белок — трансферрин (сидорофиллин), являющийся важнейшей составной частью бета-глобулиновой фракции крови. Его синтез происходит в печени и детерминирован серией более 10 аллеломорфных генов, образующих свыше 55 возможных фенотипов, частота которых у разных пород крупного рогатого скота различна. В этой связи доля влияния породного фактора на изменчивость железа в крови оказалась достоверной и составила 24,0%, поскольку F-статистическая оказалась больше верхнего значения F-критического уровня, при $P < 0,01$.

Таблица 7

ПОКАЗАТЕЛИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ЖЕЛЕЗА КРОВИ
 КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Показатели	Черно-пестрая	Алтауская	Абердин-ангусская	В среднем по породам
<i>n</i>	40	22	14	76
Среднее ммоль/л	50,367	29,854	24,643	34,955
Стандартная ошибка	4,040	2,645	2,533	3,074
Медиана	39,0	27,25	30,0	32,083
Мода	60,0	35,2	30,0	41,733
Стандартное отклонение	25,555	12,404	9,500	15,818
Дисперсия выборки	652,777	153,866	90,247	298,963
Коэф. изменчивости	50,73%	41,55%	38,55%	43,61%
Экцесс	-1,156	8,013	-0,394	3,188
Асимметричность	0,603	2,371	0,432	1,135
Интервал	78,0	59,2	30,0	55,733
Минимум	18,0	15,8	15,0	16,267
Максимум	96,0	75,0	45,0	72,0

Выводы

По итогам исследования — показаны наиболее характерные примеры изученных биохимических компонентов крови, которые позволяют сделать следующее заключение - биохимическая структура и гомеостаз тонких интерьерных компонентов организма животных функционируют под динамическим взаимодействием генетических и паратипических факторов. Таким образом, изменчивость биохимических показателей крови у животных зависит от наследственной консолидации породы и ее лабильности в определенных условиях среды. Породный фактор оказывает большее влияние на изменчивость тех биохимических компонентов крови, которые имеют явную генетическую детерминацию.

Список литературы:

1. Глобальный план действий в области генетических ресурсов животных. Рим, 2008. 37 с.
2. Горячковский А. М. Клиническая биохимия. Одесса: Астропринт, 1998. 608 с.
3. Жебровский Л. С., Метьютко В. Е. Использование полиморфных белковых систем в селекции. Ленинград: Колос, 1979. 184 с.
4. Мецлер Д. Биохимия. Химические реакции в живой клетке. М: Мир, 1980. С. 103-104.
5. Rödel E. Fisher, R. A: Statistical methods for research workers, Oliver & Boyd, Edinburgh, London 1970.

References:

1. Globalnyi plan deistvii v oblasti geneticheskikh resursakh zhivotnykh (2008). Rim, (in Russian).
2. Goryachkovskii, A. M. (1998). Klinicheskaya biokhimiya. Odessa. (in Russian).
3. Zhebrovskii, L. S., & Metyutko, V. E. (1979). Ispol'zovanie polimorfnnykh belkovykh sistem v selektsii. Leningrad. (in Russian).
4. Metsler, D. (1980). Biokhimiya. Khimicheskie reaktсии v zhivoi kletke. Moscow. (in Russian).

5. Rödel, E. & Fisher, R. A: (1970). *Statistical methods for research workers*, Oliver & Boyd, Edinburgh, London.

*Работа поступила
в редакцию 12.09.2022 г.*

*Принята к публикации
18.09.2022 г.*

Ссылка для цитирования:

Быковченко Ю. Г., Салыков Р. С., Халмурзаев А. Н., Сатыбалдиев Б. С. Вариации биохимических компонентов крови у пород крупного рогатого скота Кыргызстана // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №10. С. 110-118. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/83/13>

Cite as (APA):

Bykovchenko, Yu., Salykov, R., Khalmurzaev, A., & Satybaldiev, B. (2022). Variations of Blood Biochemical Components in Cattle Breeds of Kyrgyzstan. *Bulletin of Science and Practice*, 8(10), 110-118. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/83/13>