



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN



Л. Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ
ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
ЕВРАЗИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Л. Н. ГУМИЛЕВА
GUMILYOV EURASIAN
NATIONAL UNIVERSITY



Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2015»
атты X Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
X Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2015»

PROCEEDINGS
of the X International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2015»

УДК 001:37.0
ББК72+74.04
Ғ 96

Ғ96

«Ғылым және білім – 2015» атты студенттер мен жас ғалымдардың X Халық. ғыл. конф. = X Межд. науч. конф. студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2015» = The X International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2015». – Астана: <http://www.eni.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie-2015/>, 2015. – 7419 стр. қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-9965-31-695-1

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001:37.0
ББК 72+74.04

ISBN 978-9965-31-695-1

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2015

формуласын анықтайды. Бірінші, Қазақстанның, оның экономикасын және халқының сапалы өсуге ашықтығы мен бейімділігіне ықпал ететін қолайлы орта мен жағдай қалыптасуы тиіс. Екінші, елдің инновациялық және технологиялық сипаттарын жылдам дамыту талап етіледі. Үшінші, Қазақстандық бизнестің Қазақстанның әлемдік нарыққа кіруі мен орнықты қатысуын бекітудің мүмкіндігі мен кепілі ретінде халықаралық талаптарға жауап беретін сипаттары мен сапаларын саналы және мақсатты ие болуының қағидатты мәні бар.

Әлемдік рейтингтер мен индекстерді білу оларды құрайтын көрсеткіштерді басқаруға мүмкіндік береді. Сонымен қоса бір рейтингтің көрсеткіші жақсы жаққа өзгерсе, ол міндетті түрде басқа рейтинг пен индекстердің көрсеткіштеріне өсіру ықпалын тигізеді. Сөйтіп барлығы дерлік көрсеткіштер бір-бірімен тығыз байланыста.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Қожахмет М., Қазақстан Республикасының экономикалық және әлеуметтік географиясы, Қарағанды 2006: 125-128б;
2. Ярмухамедов М.Ш., Экономическая и социальная география Республики Казахстан, Алматы 1997: 46-50б;
3. Ахмедова К.Б., Экономическая и социальная география Республики Казахстан, Алматы 1996: 10-13б;
4. Родионова И.А., Бунакова Т.М., Экономическая и социальная география мира, Москва 2004: 23б;
5. Бабурин В.Л., Мазуров Ю.Л., Географические основы управления: Курс лекций по экономической и политической географии, Москва 2000: 63б;
6. Рерих Ю.Н., История Средней Азии, Москва 2004: 89-94б;
7. <http://www.inform.kz/kaz/article/2660544>
8. <http://www.zakon.kz/4626057-kazakhstan-zanjal-32-mesto-v-rejtinge.html>
9. <http://www.time.kz/news/economics/2014/05/22/kazakhstan-zanjal-32-mesto-v-rejtinge-globalnoj-konkurentosposobnosti>
10. <http://www.baq.kz/news/20278>
11. <http://strategy2050.kz/news/47>
12. <http://www.zakon.kz/>

УДК 911.2:631.4

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ БАСЕЙНА РЕКИ САРЫСУ

Озгелдинова Жанар Озгелдиновна

ozgeldinova@mail.ru

PhD докторант кафедры физической и экономической географии

ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель – К.М. Джаналеева

Одной из важнейших причин нарастания негативных процессов в речных бассейнах оказывается деградация почвенного покрова, являющегося узлом геоэкологических связей в водосборном бассейне. Влияние почвенного покрова на сток и другие элементы водного баланса осуществляется через процессы инфильтрации и испарения. Спецификой почвенного покрова региона можно считать широкое распространение полугидроморфных и гидроморфных почв. Их формирование вызвано перераспределением атмосферных осадков в условиях расчлененного мелкопочного рельефа и близким залеганием минерализованных

грунтовых вод в понижениях дневной поверхности. К специфике местных почв можно отнести также их частую солонцеватость и комплексность.

Комплексность почв выражается в частой смене на большом расстоянии почв разных типов и подтипов: на расстоянии нескольких метров можно наблюдать светло каштановых солонцеватых почв и солонцов. На исследуемой территории развиваются солонцеватые почвы и типичные солонцы, приуроченные к выходам соленосных (чаще всего неогеновых) глин. Они встречаются обычно в комплексах с зональными почвами. Соленаккумуляция и соответственно слабое выщелачивание почв обусловлены резко континентальным климатом территории бассейна.

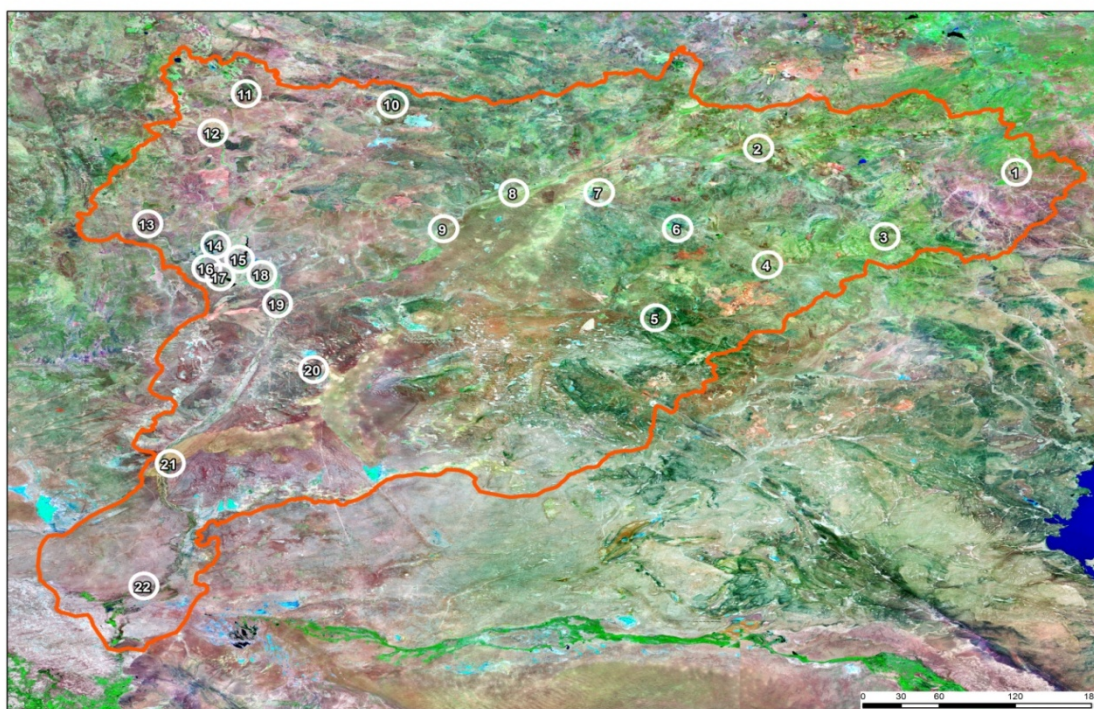


Рисунок 1 – Ключевые участки

В качестве объектов изучались светло-каштановые, бурые, серо-бурые и интразональные почвы на 22 ключевых участках (рисунок 1). Почвенные исследования проводились в 2012-2015 гг. согласно стандартным методическим рекомендациям [1-4]. Анализ содержания в них отдельных ингредиентов загрязняющих веществ выполнены в сертифицированной лаборатории «КАЗГИДРОМЕТ» г. Астаны методом атомно-абсорбционной спектрометрии (МГА-915) (таблица 1). Весь полученный экспериментальный материал обработан методами вариационной статистики по Н.А. Плохинскому [5] с использованием программы Microsoft Excel. В качестве фоновых приняты пробы, отобранные на ключевом участке № 1 (Нижне-Кайрактинский).

Таблица 1 – Содержание тяжелых металлов и физико-химический состав исследуемых почв

№ ключевых участков по карте (рисунок 9)	Ключевые участки	Название почвы	Глубина, см	Гумус, %	Карбонаты, %	pH водной суспензии	Илистая фракция	Валовое содержание свинца, мг/кг	Валовое содержание меди, мг/кг	Валовое содержание цинка, мг/кг	Валовое содержание кадмия, мг/кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Нижне-Кайрактин	лугово-каштановые обыкновенные	0-10 15-25	4,9 2,2	0,2 0,1	7,8 8,2	11,1 24,1	6,87 5,34	0,70 0,54	1,67 1,11	0,16 0,09

1	ский	легкосуглинистые	30-40	1,5	-	8,3	24,5	3,54	0,21	1,01	0,02
2	Атасуйский	светло-каштановые малоразвитые хрящевато- легкосуглинистые	0-10	2,0	-	8,4	3,6	21,31	1,18	3,90	0,24
			12-22	1,1	0,1	8,6	3,0	18,67	1,03	3,62	0,22
			25-35	0,6	-	8,6	-	18,01	0,81	2,98	0,18
			50-60	-	-	8,7	-	14,87	0,83	2,96	0,16
			100-110	-	-	-	-	9,4	0,76	1,56	0,08
3	Кызылтауский	серо-бурые нормальные легкосуглинистые	0-7	0,6	3,5	8,4	4,2	9,87	0,90	2,71	0,21
			7-17	0,6	-	8,2	9,4	9,76	0,76	2,54	0,16
			20-30	0,5	0,4	8,3	11,2	8,34	0,71	2,12	0,13
			70-80	-	-	8,3	11,7	7,87	0,65	1,56	0,14
			100-110	-	-	8,3	9,8	7,54	0,32	1,45	0,05
4	Актауский	светло-каштановые малоразвитые легкосуглинистые	0-7	0,5	3,2	7,9	4,1	19,31	1,16	2,78	0,18
			7-17	0,5	-	7,9	5,2	18,34	1,03	2,62	0,11
			20-30	-	-	-	5,1	18,01	0,63	1,88	0,11
			70-80	-	-	-	-	13,87	0,63	1,76	0,12
5	Шалгинский	светло-каштановые малоразвитые хрящевато- легкосуглинистые	0-10	2,0	-	8,1	3,6	17,76	1,95	2,95	0,21
			12-22	1,1	-	8,1	3,0	12,16	0,56	1,56	0,15
6	Каражалский	светло-каштановые малоразвитые легкосуглинистые	0-10	2,2	-	8,1	3,6	18,33	1,11	2,64	0,17
			14-28	1,5	-	8,1	3,0	17,44	1,09	2,12	0,11
			37-50	0,9	-	8,5	3,4	17,03	0,86	1,36	0,11
			90-100	-	-	7,4	3,4	13,57	0,53	1,29	0,09
7	Жайремский	светло-каштановые малоразвитые легкосуглинистые	0-10	2,1	-	8,1	3,9	20,11	1,11	2,12	0,22
			18-28	1,8	-	8,2	8,0	17,57	1,04	2,09	0,19
			40-50	0,9	-	8,3	2,8	16,11	0,71	1,63	0,18
			65-91	-	-	7,4	2,8	14,24	0,68	1,54	0,17
8	Кызылжарский	бурые малоразвитые щебенчато- суглинистые	0-10	1,7	6,4	8,4	6,3	17,76	2,23	6,87	0,25
			13-23	1,5	-	8,3	12,0	14,56	2,65	5,65	0,25
			35-45	-	-	8,1	13,1	15,56	1,52	3,56	0,12
9	Жыландинский	бурые малоразвитые щебенчато- суглинистые	0-10	2,3	-	8,1	3,5	19,87	1,16	3,14	0,23
			14-24	1,4	-	8,1	3,0	18,67	1,03	3,11	0,21
			36-50	0,89	-	8,4	3,4	14,87	0,79	2,99	0,19
			90-100	-	-	7,1	3,3	11,4	0,94	2,87	0,15
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10	Шубаркольский	светло-каштановые карбонатные легкосуглинистые	0-10	2,6	1,9	8,1	31,13	9,11	0,69	9,14	0,14
			18-28	1,8	4,1	8,3	2,833	9,09	0,69	8,45	0,13
			45-55	1,3	6,0	8,2	,6	8,24	0,53	7,65	0,13
			90-100	0,5	4,1	8,5	36,5	7,1	0,53	8,11	0,11
11	Егиндинский	светло-каштановые карбонатные легкосуглинистые	0-10	2,6	1,8	8,1	35,53	9,36	0,78	9,43	0,11
			18-28	1,6	4,5	8,4	6,934	9,23	1,67	8,56	0,14
			40-50	1,2	5,9	8,2	,2	8,56	0,45	7,98	0,10
			90-100	0,4	4,1	8,5	36,13	7,8	0,54	8,23	0,11
			150-160	-	3,7	8,2	7,3	4,8	0,34	5,65	0,09
12	Бозтумсыкский	светло-каштановые солонцеватые легкосуглинистые	0-10	2,4	2,5	7,1	37,8	17,65	0,97	11,74	0,13
			13-23	2,0	3,8	7,9	41,1	17,13	0,67	10,56	0,12
			28-38	1,7	6,9	8,5	42,5	17,82	0,45	11,45	0,11
			43-53	1,3	5,3	8,6	43,5	14,54	0,34	8,98	0,12
			60-70	0,5	2,4	8,4	36,6	9,67	0,24	6,56	0,09
13	Жездинский	бурые солонцеватые глинистые	92-102	-	-	8,1	38,8	7,56	0,11	4,62	0,07
			0-10	2,3	4,3	7,2	33,8	34,22	1,14	17,01	0,23
			17-27	0,9	5,3	7,7	33,7	34,07	1,45	16,45	0,21
			36-46	0,8	6,0	8,5	37,5	31,78	1,11	14,67	0,12
			78-86	-	4,9	8,7	34,4	13,54	1,09	15,34	0,16
14	Сатпаевский	бурые нормальные суглинистые	102-112	-	5,0	8,4	19,4	9,78	0,76	7,45	0,11
			0-10	2,2	-	7,8	7,9	26,82	1,81	17,06	0,14
			13-23	1,4	2,6	7,9	13,9	28,45	1,67	17,02	0,14
			30-40	1,2	9,6	8,0	18,5	24,67	1,23	16,04	0,11
			62-72	1,0	1,4	8,1	3,9	11,65	1,56	16,01	0,12
			72-90	-	-	7,8	1,7	9,56	0,54	11,76	0,09

15	Жезказганский	бурые нормальные тяжелосуглинистые	0-8	2,1	0,7	8,7	16,2	25,29	4,01	13,42	0,27
			8-18	2,0	1,6	8,7	18,0	24,56	3,97	12,54	0,11
			18-28	1,8	3,0	8,7	20,4	18,45	3,23	11,67	0,21
			32-42	0,8	2,7	8,8	22,8	20,65	3,56	12,56	0,10
			60-70	-	-	8,7	22,2	16,67	2,87	8,76	0,09
			100-110	-	-	8,4	9,6	8,45	1,56	7,45	0,07
16	Нижне-Жездинский	бурые солонцеватые глинистые	0-10	2,0	4,3	7,1	31,4	24,51	3,78	12,56	0,26
			17-27	0,9	5,3	7,6	34,4	14,78	2,08	11,78	0,19
			36-46	0,8	6,0	8,5	36,5	9,65	2,01	11,12	0,19
			78-86	-	4,9	8,8	34,2	5,6	3,67	0,97	0,16
17	Жездинское вдхр.	серо-бурые нормальные тяжелосуглинистые	0-10	1,8	-	8,2	5,3	19,54	0,83	9,64	0,11
			12-22	1,1	1,1	8,4	8,3	16,65	0,45	8,01	0,12
			26-36	1,0	3,8	8,6	11,8	17,45	0,67	7,65	0,10
			48-58	0,9	7,0	8,7	12,3	9,54	0,35	8,45	0,11
			110-120	-	-	8,7	8,9	6,45	0,37	6,67	0,09
18	Талапский	бурые солонцеватые глинистые	0-10	2,2	4,4	7,0	32,4	23,23	3,45	11,42	0,23
			17-26	1,1	5,3	7,2	34,6	22,45	3,12	12,12	0,10
			34-46	0,8	6,0	8,5	36,5	17,25	2,65	09,67	0,18
			73-86	-	4,7	8,8	33,2	10,35	2,13	09,56	0,13
19	Нижне-Каракенгирский	лугово-бурые тяжелосуглинистые	0-9	0,8	0,6	8,6	7,9	21,11	3,13	10,42	0,21
			9-19	0,8	0,9	8,6	13,9	19,45	3,09	09,12	0,11
			19-19	0,6	0,1	8,6	18,5	14,26	2,61	09,27	0,09
20	Мибулакский	серо-бурые нормальные легкосуглинистые	0-9	0,6	1,9	8,3	0,9	19,54	0,83	9,64	0,11
			9-16	0,3	1,8	8,3	14,9	16,76	0,65	8,56	0,12
			16-26	0,3	1,3	8,2	11,3	16,67	0,56	7,67	0,09
			30-40	0,1	-	8,3	5,2	15,45	0,34	7,43	0,05
			70-80	-	-	8,3	3,3	10,02	0,32	7,43	0,06
21	Мойынкусский	Бугристые закрепленные мелкие пески	100-120	-	-	8,3	-	5,87	0,22	5,76	0,03
			0-10	0,4	-	8,1	0,6	19,58	2,01	10,14	0,12
			15-25	0,2	-	8,3	0,5	16,78	2,01	9,65	0,09
			35-45	0,2	-	8,6	0,6	13,67	1,12	5,78	0,07
22	Злихинский	солончаки тяжелосуглинистые	0-10	2,0	3,8	0,6	-	17,57	2,13	8,65	0,12
			15-25	1,5	3,8	0,5	-	14,78	1,56	6,45	0,10
Предельно-допустимая концентрация мг/кг [7]								32,0	3,0	23,0	0,5

Содержание тяжелых металлов и физико-химический состав почв бассейна реки Сарысу представлены в таблице 1. Органическое вещество почвы оказывает значительное влияние на подвижность ионов. При этом необходимо учитывать многофункциональность гумуса [2]. Как показали результаты исследования среднее содержание гумуса в горизонте А составляет 2,23%. Содержание CO₂ в гумусовых горизонтах колеблется в пределах 0,7-9,6%. Реакция почвенного раствора в верхних горизонтах слабощелочная (рН в пределах 7,1-8,8%). Среднее содержание илистой фракции по всему профилю почв составляет 24,7% и колеблется в пределах 1,7-43,5%.

Среднее содержание валового свинца в почвах бассейна составляет 18,82±2,25 мг/кг (таблица 2), что выше кларка в земной коре, равному 16 мг/кг [6]. Наиболее высокие концентрации свинца (34,22 мг/кг) превышающие ПДК [7] обнаружены в верхнем почвенном горизонте ключевого участка № 13 (Жездинский), где бурые солонцеватые почвы развиваются на глинах, прикрытых небольшим слоем (20-25 см) легкого суглинка или супеси (таблица 1). О сильной солонцеватости их прежде всего говорят характер растительности и наличие иллювиального уплотненного горизонта с повышенной щелочностью. Содержание элемента уменьшается по профилю, наблюдается положительная сильная корреляция с гумусом (r=0,80) и прямая слабая корреляция с карбонатами (r=0,14).

Содержание Zn и Cd не превышает нормы предельно допустимых концентраций (ПДК) (таблица 1). Среднее содержание цинка в почвах бассейна составила 9,36±1,46 мг/кг, при размахе лимитов 1,67-17,06 мг/кг (таблица 2). Минимальное среднее содержание валового цинка 1,67 мг/кг характерно для лугово-каштановых светло-каштановых обыкновенных почв (ключевой участок № 1, Нижне-Кайрактинский). Глубокое проникновение гумуса (таблица 1) связано с трещиноватостью почвы и, очевидно, с ее

орошением. Повышение общей щелочности на глубине 20-50 см весьма характерно для всех карбонатных почв, что дает повод некоторым исследователям называть их карбонатно-солонцеватыми. Воднорастворимые соли до глубины 90 см содержатся в ничтожных количествах, но глубже количество их резко возрастает за счет хлористых и, особенно, сернокислых солей. Максимальные концентрации цинка характерны для бурых нормальных суглинистых почв (ключевой участок № 14, Сатпаевский). Цинк во всех почвенных образцах имеет сильные корреляционные связи с гумусом, в среднем ($r=0,90$).

Таблица 2 – Вариационно-статистические показатели распределения тяжелых металлов в почвах бассейна Сарысу

Параметры	$\overline{X} \pm S_{\overline{x}}$	lim	p	σ	C _v , %
	мг/кг				
Cu	1,56±0,28	0,70-4,01	3,31	0,95	61,30
Zn	9,36±1,46	1,67-17,06	15,39	5,04	53,87
Cd	0,17±0,02	0,11-0,27	0,16	0,06	35,50
Pb	18,82±2,25	6,87-34,22	27,35	7,79	41,37

Среднее содержание Cd в почвах бассейна составила 0,17±0,02 мг/кг, коэффициент вариации 35,50% (таблица2). Корреляционная зависимость между содержанием кадмия и pH разных типов почв в большинстве случаев отсутствует. Влияние карбонатов на содержание общего кадмия отчетливо проявляется в светло-каштановых солонцеватых легкосуглинистых почвах ($r=0,60$). В остальных типах почв связь низкая и зачастую имеет обратный характер.

Валовое содержание меди в почвах бассейна изменяется от 0,70 до 4,01 мг/кг при средней величине коэффициента вариации 61,30% (таблица2). Превышение ПКД [17], валового содержания меди в верхнем почвенном горизонте (4,01 мг/кг) установлено для бурых нормальных тяжелосуглинистых почв г. Жезказган (ключевого участка № 15), где они формируются на лессовидных суглинках. Наблюдается уменьшение содержания элемента вниз по профилю с 4,01 до 1,56 мг/кг, так же прослеживается взаимосвязь с уменьшением содержания гумуса от 2,1 до 0,8%. На поведение меди в рассматриваемых почвах большое влияние оказывает гумус ($r=0,80$).

В изученных почвах бассейна отмечается повышенное содержание тяжелых металлов в верхнем почвенном горизонте. Однако в профиле светло-каштановых солонцеватых бурых нормальных почвах наблюдается насыщение свинцом иллювиального горизонта (таблица1). Причиной такого распределения является, дифференциация профиля по содержанию илистой фракции и карбонатов, более щелочной реакцией почвенного раствора и засоленностью данного горизонта. Основными факторами в накоплении и распределении валового содержания тяжелых металлов в профиле изученных почв является гумус.

По величине средней концентрации исследуемых тяжелых металлов (в мг/кг) почвы бассейна Кенгир располагаются в следующем убывающем порядке (таблица1,2): Pb (18,82) > Zn (9,36) > Cu (1,56) > Cd (0,17).

Изучение распределения валовых форм тяжелых металлов по генетическим горизонтам почв исследуемого региона позволило выявить закономерности накопления в гумусово-аккумулятивном горизонте. Спектр загрязнения почв бассейна реки Сарысу продуктами техногенеза отражают разнопрофильность промышленного производства с преобладанием предприятий цветной металлургии. Исследованиями установлено, что

превышение ПДК концентрации валового свинца характерно для глинистых почв ключевого участка № 13 (Жездинский), превышение ПДК валового содержания меди для бурых нормальных почв ключевого участка № 15 (Жезказганский). Для большинства почв между гумусом и валовыми формами тяжелых металлов выявлена достоверная высокая корреляционная связь. Содержание и распределение валового свинца в почвах и корреляционная зависимость от илистой фракции, карбонатов, pH среды в большинстве случаев отсутствует или имеет связь слабой силы.

Таким образом, выявлена существенная неоднородность в содержании химических элементов в почвах бассейна, что обусловлено контрастностью почвообразующих пород, физико-химическими свойствами почв, ландшафтно-геохимическими условиями миграции и аккумуляции элементов.

Список использованных источников:

1. ГОСТ 28168-89. Почвы. Отбор проб. – М.: Изд-во стандартов, 1989.
2. Агрохимические методы исследования почв. — М.: Наука, 1975. — 656 с.
3. Теория и практика химического анализа почв / Под ред. Л. А. Воробьева. — М.: ГЕОС, 2006. — 399 с.
4. Кебата-Пендиас А. Микроэлементы в почвах и растениях. – М.: Мир, 1989. – 440 с.
5. Плохинский Н.А. Биометрия. – М: МГУ, 1970. – 367 с.
6. Виноградов А.П. Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почвах. – М.: Изд-во АН СССР, 1957. – 238 с.
7. Совместный приказ Министерства здравоохранения РК от 30.01.2004 г. № 99 и Министерства охраны окружающей среды РК от 27.01.2004 г. № 21-п.

УДК 911.3; 911.3:316

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ РАЗВИТИЯ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ КАЗАХСТАНА

Оразбаев Айбек Маратович

aibekstar@mail.ru

магистрант кафедры физической и экономической

географии ЕНУ им.Л.Н.Гумилева

Научный руководитель – Саипов.А.А.

Идея энергосбережения возникла во второй половине XX века. А в 2005 году лидеры стран – членов Европейского Союза (ЕС) разработали программу эффективности использования энергии под названием «Делать больше, используя меньше». Согласно данному документу, Европа к 2020 году должна снизить энергопотребление на 20%. Таким образом, экономия составит свыше 100 млрд. евро[1]. В мировой экономике энергосбережение за последние годы проявляет себя как самое надежное средство решения глобальной энергетической проблемы, которая характеризуется снижением запасов и истощаемостью невозобновляемых топливно- энергетических ресурсов, экологическими проблемами, связанными со снижением выбросов парниковых газов. Исторический опыт развитых стран показывает, что вложение средств в энергосбережение стало полноправной альтернативой строительству энергетических объектов, а в ряде случаев даже более целесообразным. Экономия энергии не сказывается отрицательным образом на конечных результатах использования энергии, а представляет собой, в функциональном отношении, источник энергии, то есть энергосбережение является важнейшим энергетическим ресурсом.

В мировой практике для достижения целей в области энергосбережения применяется эффективный комплекс мер. Например, около 50% экономии электроэнергии достигается за