



Д.М. Асқаров ¹, М.К. Амрин ², А.К. Изекенова ¹

¹ Казахский национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова

² Филиал РГП «Инфракос» в г. Алматы, 050046

Алматы, Казахстан

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ПУСКОВ РАКЕТ-НОСИТЕЛЕЙ «СОЮЗ» НА ПОЧВУ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ ВБЛИЗИ КОСМОДРОМА БАЙКОНУР

Резюме. Пуски ракет космического назначения (РКН) с космодрома «Байконур» в определенной мере оказывают воздействие на экологическую ситуацию, особенно при авариях. В зоне воздействия ракетно-космической деятельности (РКД) основная масса поступающего загрязнителя, как правило, находится в приземном слое атмосферы, в поверхностных водах и в почвенной среде (включая почвенный воздух и почвенно-грунтовые воды). Через данные компоненты экосистемы основная масса загрязнителя поступает в биоту. В связи с этим, для экспертной оценки эколого-гигиенической ситуации на территориях, прилегающих к объектам РКД, необходим сбор многочисленной территориально-распределенной информации о среде обитания до пусков и после пусков ракет-носителей.

Целью исследований является оценка и мониторинг объектов среды обитания (почвы) в близлежащих населенных пунктах к космодрому «Байконур» в Кармакшинском районе Кызылординской области.

В статье предоставлены результаты количественно химического анализа почвы 5 лет наблюдения в п. Торетам, с. Акай, г. Байкөңыр Кармакшинского района Кызылординской области до и после пусков ракет-носителей (РН). Пробы почвы анализировались на содержание нефтепродуктов, нитрат и нитрит-ионов и определен pH. Результаты проб почвы до пуска являлись контрольными.

Ключевые слова: Ракетно-космическая деятельность, ракета-носитель, окружающая среда, почва.

Д. М. Асқаров ¹, М. К. Амрин ², А. К. Изекенова ¹

¹ С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті

² Алматы қ. "Инфракос" филиалы, 050046

Алматы, Қазақстан

"СОЮЗ" ЗЫМЫРАН-ТАСЫҒЫШТАРЫ ҰШЫРЫЛЫМДАРЫНЫҢ БАЙҚОҢЫР ҒАРЫШ АЙЛАҒЫНА ЖАҚЫН ОРНАЛАСҚАН ЕЛДІ МЕКЕНДЕРДЕГІ ТОПЫРАҚТЫ БАҒАЛАУ

Түйін. "Байқоңыр" ғарыш айлағынан ғарыштық мақсаттағы зымырандарды ұшыру белгілі бір дәрежеде экологиялық жағдайға, әсіресе апаттық құлау кезінде әсер етеді. Зымыран-ғарыш қызметі негізгі массасы атмосфералық жер үсті қабатына, жер үсті суларына және топырақ ортасына (топырақ ауасы мен топырақ-жер асты суларын қоса алғанда) әсер етеді. Экожүйенің осы компоненттері арқылы ластанушы заттың негізгі бөлігі биотаға түседі. Осыған байланысты, зымыран-ғарыш қызметі объектілеріне іргелес аумақтардағы экологиялық-гигиеналық жағдайды сараптамалық бағалау үшін зымыран тасығыштарды (ЗТ) ұшырғанға дейін және ұшырғаннан кейін тіршілік ету ортасы туралы көптеген аумақтық ақпаратты жинау қажет.

Қызылорда облысы Қармақшы ауданы "Байқоңыр" ғарыш айлағына жақын орналасқан елді мекендердегі қоршаған орта (топырақ) объектілерін бағалау және мониторингілеу зерттеу мақсаты болып табылады.

Мақалада Қызылорда облысы Қармақшы ауданы Төретам, Ақай ауылы, Байқоңыр қаласында ЗТ ұшырғанға дейін және одан кейін 5 жылдық топырақтың сандық химиялық талдау нәтижелері берілген. Топырақ сынамалары мұнай өнімдеріне, нитрат және нитрит иондарының құрамына талданып, pH анықталды. ЗТ-тың ұшқанға дейінгі топырақ сынама нәтижелері бақылау болып табылады.

Түйінді сөздер: зымыран-ғарыш қызметі, зымыран тасығыш, қоршаған орта, топырақ.

D.M. Askarov ¹, M.K. Amrin ², A.K. Izenkova ¹,

¹ Asfendiyarov Kazakh National Medical University

² Filial of RSE "Infrakos" in Almaty, 050046

Almaty, Kazakhstan

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF SOYUZ LAUNCH VEHICLES ON THE SOIL OF SETTLEMENTS NEAR THE BAIKONUR COSMODROME

Resume. Launches of space rockets from the Baikonur cosmodrome to a certain extent have an impact on the environmental situation, especially in case of accidents. In the zone of impact of rocket and space activities, the bulk of the incoming pollutant is usually located in the surface layer of the atmosphere, in surface waters, and the soil environment (including soil air and soil-groundwater). Through these components of the ecosystem, pollutant enters the biota. In this regard, for an expert assessment of the ecological and hygienic situation in the territories adjacent to the rocket space activity facilities is necessary to collect numerous geographically distributed information about the habitat before and after launches of launch vehicles.

The purpose of the research is to assess and monitor environmental objects (soil) in nearby settlements to the Baikonur cosmodrome in the Karmakshy district of the Kyzylorda region.



The article presents the results of a quantitative chemical analysis of the soil for 5 years of observation in the Toretam, Akai village, and Baikonur city before and after the launch of launch vehicles. Soil samples were analyzed for the content of petroleum products, nitrate, and nitrite ions, and the pH was determined. The results of soil samples before the launch are taken as control.

Keywords: Rocket and space activity, launch vehicle, environment, soil.

Актуальность. Регулирование космической деятельности в РК осуществляется Законом «О космической деятельности» и относительно статьи 27 осуществляется при условии обеспечения охраны здоровья людей и окружающей среды [1].

Согласно Экологическому кодексу РК (2021) благоприятной окружающей средой считается, если ее качество обеспечивает экологическую безопасность и естественный баланс природной среды, в том числе устойчивое функционирование экологических систем, природных и природно-антропогенных объектов и природных комплексов, а также сохранение биоразнообразия. [2].

Ежегодно с космодрома «Байконур» стартуют ракеты космического назначения (РКН). С 1957 по 2020 гг. было произведено 6026 пусков РН по всему миру. 405 (6,72 %) из них закончились авариями, 98 (1,63 %) частичными авариями. Больше половины запусков проходили на территории бывшего СССР (3302) [3].

Пуски ракет, как любой вид техногенного воздействия, оказывают влияние на состояние окружающей среды и здоровье населения [4].

Загрязнение среды обитания от пуска РН происходит в различной среде и высоте. Одно из них, *позиционный район космодрома* - территория, на которой располагаются объекты, предназначенные для сборки и подготовки ракет-носителей, разгонных блоков, космических аппаратов и осуществления пусков является прямыми факторами загрязнения почвы. Кроме того, в позиционном районе расположены предприятия, обеспечивающие жизнедеятельность основных объектов [5].

Газовоздушная смесь, образующаяся в момент старта, поднимается на высоту до 300-400 м [6].

Экологический мониторинг всех пусков ракет-носителей с космодрома «Байконур» с казахстанской стороны осуществляет филиала РГП на ПХВ «Инфракос» Аэрокосмического комитета МЦРИАП РК в г. Алматы.

Целью деятельности Предприятия является оценка, прогнозирование и разработка рекомендаций по снижению негативного воздействия РКД на состояние окружающей среды и здоровья населения Республики Казахстан. Помимо этого, проводится сбор многочисленной территориально-распределенной информации о среде обитания до пусков и после пусков ракет-носителей [7].

По мнению специалистов Министерства энергетики и минеральных ресурсов РК, расчетное загрязнение окружающей среды от всех запусков РН с космодрома «Байконур» составляет 0,25% суммарных выбросов от других источников по Республике Казахстан [8].

В случаях аварийного пуска загрязнение бывает более интенсивным, а обломки РН могут приводить к смертельным травмам.

В настоящее время в составе космодрома «Байконур» имеется два действующих космических ракетных комплекса: «Союз» и «Протон».

По отношению к РН «Протон-М», использующего в качестве топлива несимметричный диметилгидразин (НДМГ, гептил), в соответствии с двусторонними соглашениями в рамках заседаний Казахстанско-

Российской межправительственной комиссии по комплексу «Байконур» предусмотрено сокращение пусков РН «Протон-М» с завершением их в 2026 году. Так в 2020 г. с космодрома Байконур был осуществлен 1 пуск РН «Протон-М».

Актуальность исследований связана с постепенным переходом на пуски РН «Союз». В качестве топлива в РН «Союз» используется авиационный керосин, который является намного менее токсичным в сравнении с НДМГ [9]. Так же, авиационный керосин используется для пассажирских лайнеров.

Филиал РГП на ПХВ «Инфракос» АК МЦРИАП РК в г. Алматы Аэрокосмического комитета Министерства цифрового развития, инноваций и аэрокосмической промышленности Республики Казахстан основан в 2001 году (ранее РГП «НИЦ «Фарыш-Экология»).

Методы исследования

Гигиенические, химические.

В качестве объекта исследований выбраны населенные пункты (п. Торетам, с. Акай, г. Байконур) позиционного района космодрома «Байконур», который расположен в Кармакшинском районе Кызылординской области.

С 2017 года по настоящее время, на прилегающей территории космодрома «Байконур» п. Торетам, с. Акай, г. Байконур до и после пуска РН «Союз» проводится отбор проб почвы на содержание нефтепродуктов, нитрат и нитрит-ионов и определение pH. Отобранные до пуска пробы являлись контролем. Данные вещества являются компонентами распада ракетного топлива.

Отбор проб почвы выполнялся в соответствии с требованиями ГОСТ 17.4.3.01-2017 и 17.4.4.02-2017. Транспортировка и подготовка проб почвы проводилась согласно «Система менеджмента. Рабочая инструкция. Отбор, доставка и хранение проб. РИ СМ-03-08-20». [10-11]

Точечные пробы отбирали методом конверта, в каждом углу и в центре конверта 1 м² земли по 200 г. Суммарно вес пробы составлял 1 кг.

Массовая доля нефтепродуктов (НП) проанализирована флуориметрическим методом, нитрат- и нитрит-ионы определены методом ионной хроматографии с кондуктометрическим детектированием по нормативному документу ПНД Ф 16.1:2.21-98 (KZ.07.00.01668-2017). [12]

Отбор и анализ проб почвы проводились сотрудниками Химико-экологической лаборатории филиала РГП на ПХВ «Инфракос» Аэрокосмического комитета МЦРИАП РК в г. Байконур.

Данная работа (экологическое сопровождение пусков РН «Союз» с космодрома Байконур РБП 010 «Обеспечения сохранности и расширения использования космической инфраструктуры», «Услуги экологического мониторинга территорий Республики Казахстан, поврежденных воздействию ракетно-космической деятельностью комплекса Байконур») проводится с 2017 года по настоящее время, по заказу МЦРИАП РК Аэрокосмического комитета.



Отбор проб почвы в населенных пунктах до и после пуска РН «Союз» проводились не ранее одного дня до пуска и не позднее одного дня после пуска. В зависимости от программы и договоренностей (между Россией и Казахстаном) отбор проб проводился в 3 или 5 точках п. Торетам, с. Акай, г. Байконыр Кармакшинского

района Кызылординской области. Точки отбора выбираются случайным образом вблизи жилых массивов.

П. Торетам, с. Акай, г. Байконыр находятся от 2,8 до 5,1 км от позиционного района космодрома «Байконур» (Рисунок 1).



Рисунок 1 - Территории, прилегающие к позиционному району космодрома «Байконур»

С 2017 года по 2021 (декабрь) год филиалом РГП на ПХВ «Инфракос» Аэрокосмического комитета МЦРИАП РК в г. Алматы (в прошлом, РГП «НИЦ «Ғарыш-

Экология») было проведено экологическое сопровождение 29 пусков РН «Союз» с космодрома «Байконур» (таблица 1).

Таблица 1 - Количество пусков РН «Союз» с космодрома Байконур

Год	Количество пусков	Проведено экологическое сопровождение
2015	7	
2016	8	
2017	8	6
2018	7 (одна из них завершилась аварийным пуском)	7
2019	8	6
2020	6	4
2021 (апрель)	6	6

Статистический анализ.

Обсервационное описательное исследование. Сравнительный анализ.

Результаты.

В момент пуска, при экологическом сопровождении выбирается тот объект окружающей среды, который лежит на открытой поверхности. В статье отражены только моменты отбора проб поверхностного слоя почвы.

ПДК нефтепродуктов в почве населённых пунктов не установлены. В совместном приказе Министра здравоохранения и Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан «Нормативы предельно-

допустимых концентраций вредных веществ, вредных микроорганизмов и других биологических веществ, загрязняющих почву» принята величина 100 мг/кг для отдельных нефтяных месторождений Жетыбай и Каражанбас по влиянию на санитарный режим почвы. [13]

Как видно из таблицы 2, при экологическом сопровождении 29 пусков (2017-2021) в п. Торетам, с. Акай, г. Байконыр Кармакшинского района Кызылординской области, в одном случае до и после пуска (Пуск 04.04.2019 г.) было отмечено превышение нефтепродуктов более чем 100 мг/кг.



Превышения ПДК нитрат-ионов в отобранных пробах не было отмечено.

Согласно утверждённым нормативам в Республике Казахстан ПДК нитрат-ионов в почве населенных пунктов составляет 130 мг/кг. [14]

Нитрит ионы в пределах чувствительности метода ионной хроматографии (1,00 мг/кг) не обнаружены.

Таблица 2 – Значения нефтепродуктов в почве до и после пуска РН «Союз» с 2017 по 2021 в п. Торетам (Т), с. Акай (А), г. Байконыр (Б) Кармакшинского района Кызылординской области

Название ракеты и дата пуска	Нефтепродукты		Нитрат-ион		Нитрит-ион	
	Диапазон значений до пуска (мг/кг)	Диапазон значений после пуска (мг/кг)	Диапазон значений до пуска (мг/кг)	Диапазон значений после пуска (мг/кг)	Диапазон значений до пуска (мг/кг)	Диапазон значений после пуска (мг/кг)
2017 г.						
Пуск 20.04.2017 г.	Б:< 5,00-6,23	Б:< 5,00	Б:4,31-9,06	Б:3,71-9,98	Б:<1,00	Б:<1,00
	Т:< 5,00-6,38	Т:<5,00-5,4	Т:5,27-25,06	Т:3,56-22,65	Т:<1,00	Т:<1,00
	А:< 5,00	А:< 5,00	А:6,07-19,35	А:6,5-18,36	А:<1,00	А:<1,00
Пуск 14.06.2017 г.	Б:< 5,00-6,25	Б:< 5,00-6,4	Б:1,94-20,9	Б:5,56-15,69	Б:<1,00	Б:<1,00
	Т:<5,00-5,7	Т:<5,00-5,5	Т:3,11-12,26	Т:2,02-11,87	Т:<1,00	Т:<1,00
	А:<5,00-5,95	А:<5,00-5,5	А:3,67-22,84	А:3,7-36,34	А:<1,00	А:<1,00
Пуск 28.07.2017 г.	Б:<5,00 -10,5	Б:<5,00-9,7	Б:9,06-62,68	Б:6,53-11,82	Б:<1,00	Б:<1,00
	Т:<5,00-12,8	Т:<5,00-12	Т:8,06-31,93	Т:7,28-62,2	Т:<1,00	Т:<1,00
	А:<5,00-10,0	А:<5,00-8,1	А:3,65-45,01	А:5,49-45,19	А:<1,00	А:<1,00
Пуск 13.09.2017 г.	Б:< 5,00-7,68	Б:< 5,00-7,8	Б:3,71-53,76	Б:5,13-82,48	Б:<1,00	Б:<1,00
	Т:<5,00-14,7	Т:<5,00-15	Т:2,41-28,06	Т: 3,7-67,4	Т:<1,00	Т:<1,00
	А:<5,00-5,55	А:<5,00-5	А:<1,00-102,6	А:2,26-93,86	А:<1,00	А:<1,00
Пуск 14.10.2017 г.	Б:<5,00-10,4	Б:<5,00-10,5	Б:<1,00-13,95	Б:<1,00-15,69	Б:<1,00	Б:<1,00
	Т:<5,00-10,3	Т:<5,00-10	Т:3,7-61,67	Т:2,47-43,05	Т:<1,00	Т:<1,00
	А:<5,00-15,5	А:<5,00-8	А:3,52-96,64	А:3,14-41,02	А:<1,00	А:<1,00
2018 г.						
Пуск 21.03.2018 г.	Т:< 5,00	Т:< 5,00	Т:8,24-45,44	Т:5,16-72,27	Т:<1,00	Т:<1,00
	А:< 5,00	А:< 5,00	А:36,47-119,3	А:25,16-124,7	А:<1,00	А:<1,00
Пуск 06.06.2018 г.	Т: < 5,00	Т:<5,00-5,4	Т:3,68-30,35	Т:3,63-33,57	Т:<1,00	Т:<1,00
	А:<5,00	А:< 5,00-5	А:10,6-81,73	А:10,77-85,1	А:<1,00	А:<1,00
Пуск 10.07.2018 г.	Т: < 5,00	Т: < 5,00	Т:8,24-26,34	Т:8,45-25,19	Т:<1,00	Т:<1,00
	А:< 5,00	А:< 5,00	А:7,08-16,81	А:6,91-17,5	А:<1,00	А:<1,00
Пуск 11.10.2018 г.	Б:<5,00 -8,23	Б:<5,00-12,5	Б:2,7-18,48	Б:2,67-17,74	Б:<1,00	Б:<1,00
	Т:<5,00-7,55	Т:<5,00-7,8	Т:2,95-51,41	Т:2,93-49,98	Т:<1,00	Т:<1,00
	А:<5,00-12,5	А:<5,00-12,83	А:1,99-44,57	А:2,48-47,44	А:<1,00	А:<1,00
Пуск 16.11.2018 г.	Б:<5,00-24,3	Б:<5,00-24,3	Б:6,42-11,61	Б: 6,6-15,29	Б:<1,00	Б:<1,00
	Т:<5,00-15,8	Т:<5,00-15,5	Т:1,96-47,6	Т:1,96-57,56	Т:<1,00	Т:<1,00
	А:<5,00-5,33	А:<5,00-6,7	А:2,83-21,16	А:2,84-21,18	А:<1,00	А:<1,00
Пуск 03.12.2018 г.	Б:< 5,00-7,8	Б:5-7,5	Б: 3,15-13,5	Б: 7,75-13,6	Б:<1,00	Б:<1,00
	Т:<5,00-11,1	Т:<5,00-9,5	Т:12,99-74	Т:12,52-62,7	Т:<1,00	Т:<1,00
	А:<5,00-7,98	А:<5,00-7,7	А:1,87-47,79	А:4,03-47,79	А:<1,00	А:<1,00
2019 г.						
Пуск 14.03.2019 г.	Б:27,5-36,25	Б:31,4-41	Б:22,68-41,2	Б:18,85-38,3	Б:<1,00	Б:<1,00
	Т: 32-44,5	Т:29,2-37,2	Т:22,66-33,7	Т:18,75-33,7	Т:<1,00	Т:<1,00
	А:22,35-36	А:25,3-31,5	А:28,5-37,81	А:19,04-31,3	А:<1,00	А:<1,00
Пуск 04.04.2019 г.	Б:48,75-77,5	Б:69,5-103	Б:0,39-1,08	Б:0,9-42,52	Б:<1,00	Б:<1,00
	Т:72,75-152,5	Т:49,3-75,3	Т:8,09-13,86	Т:9,67-48,6	Т:<1,00	Т:<1,00
Пуск 20.07.2019 г.	А:64-133,25	А:49,7-81,3	А:11,07-15,8	А:1,93-5,65	А:<1,00	А:<1,00
	Б:7,6-15,05	Б:19,6-28,1	Б: 5,7-16,11	Б: 12,7-42,4	Б:<1,00	Б:<1,00
	Т: 9,98-19,73	Т:25,3-32,9	Т:12,7-39,1	Т: 16,1-29,6	Т:<1,00	Т:<1,00
Пуск 31.07.2019 г.	А:8,73-13,08	А:18,7-28,2	А:8,8-22,24	А:11,7-37,93	А:<1,00	А:<1,00
	Б:36,4-46,3	Б:46,1-53,6	Б:4,1-10,34	Б:8,8-23,33	Б:<1,00	Б:<1,00
	Т:43,7-50,03	Т:36,5-61,5	Т:4,26-13,2	Т:18,2-32,06	Т:<1,00	Т:<1,00
Пуск 22.08.2019 г.	А:52,6-77,75	А:33,1-38,2	А:4,43-16,23	А:14,4-24,21	А:<1,00	А:<1,00
	Б:28,63-43,9	Б:33,5-39,7	Б:7,24-21,39	Б: 8,8-27,42	Б:<1,00	Б:<1,00
	Т:24,7-31,23	Т:34,2-38,2	Т:11,2-37,69	Т:7,81-32,05	Т:<1,00	Т:<1,00
	А:19,9-27,95	А:33,7-40,3	А:8,12-21,45	А:14,33-21,4	А:<1,00	А:<1,00



Пуск 25.09.2019 г.)	Б:16,5-22,25	Б:12,3-14,8	Б:5,88-22,41	Б:7,85-16,17	Б:<1,00	Б:<1,00
	Т:14,25-19,8	Т:11,5-17,8	Т:12,14-20,8	Т:15,51-22,3	Т:<1,00	Т:<1,00
	А:11,25-16,5	А: 8,5-11	А:12,14-26,3	А:9,53-16,79	А:<1,00	А:<1,00
2020 г.						
Пуск 09.04.2020 г.	Б:12,4-15,28	Б:8,4-11,58	Б:12,69-44,22	Б:23,25-33,3	Б:<1,00	Б:<1,00
	Т:10,65-16,48	Т:11,7-13,15	Т:16,15-36,17	Т:14,9-44,26	Т:<1,00	Т:<1,00
	А:8,23-16,95	А:10,73-11,3	А:19,79-34,71	А:14,92-24,3	А:<1,00	А:<1,00
Пуск 25.04.2020 г.	Б:14,4-16,25	Б:10,1-15,6	Б:27,24-32,1	Б:10,41-22,6	Б:<1,00	Б:<1,00
	Т:17,55-20,8	Т:12,4-14,1	Т:16,15-46,1	Т:29,94-37,4	Т:<1,00	Т:<1,00
	А:18,8-21,55	А:12,2-15,0	А:18,25-25,3	А:17,13-22,7	А:<1,00	А:<1,00
Пуск 23.07.2020 г.	Б:16,3-18,85	Б:18,65-25,2	Б:10,34-26,3	Б:10,34-39,43	Б:<1,00	Б:<1,00
	Т:17,48-18,6	Т:11,7-23,9	Т:12,6-33,38	Т:19,8-44,17	Т:<1,00	Т:<1,00
	А:20,13-22,6	А:7,5-15,98	А:18,2-32,22	А:20,5-48,08	А:<1,00	А:<1,00
Пуск 14.10.2020 г.	Б:14,1-21,25	Б:9,85-22,4	Б:11,7-39,17	Б:14,3-24,11	Б:<1,00	Б:<1,00
	Т:23,2-28,13	Т:22,5-25,3	Т:21,4-44,28	Т:21,4-47,98	Т:<1,00	Т:<1,00
	А:22,25-27,9	А:13,25-22,1	А:22,24-39,2	А:20,67-32,1	А:<1,00	А:<1,00
2021 г.						
Пуск 15.02.2021 г.	Б:21,38-23,9	Б:11-21,48	Б:26,25-33,6	Б: 10,34-33,44	Б:<1,00	Б:<1,00
	Т: 11,5-27,55	Т:12,8-16,6	Т:8,79-20,6	Т: 9,94-29,6	Т:<1,00	Т:<1,00
	А:15,8-27	А:14,65-20,1	А:11,09-30,4	А:13,6-32,98	А:<1,00	А:<1,00
Пуск 09.04.2021 г.	Б:24,6-27,53	Б:17,38-20,6	Б:16,17-26,3	Б:11,7-22,3	Б:<1,00	Б:<1,00
	Т:17,63-25,1	Т:21,4-25,6	Т:23,22-42,5	Т:16,81-24,2	Т:<1,00	Т:<1,00
	А:20,15-22,8	А:18,35-19,9	А:13,6-24,87	А:14,27-18,8	А:<1,00	А:<1,00
Пуск 30.06.2021 г.	Б:22,8-25,63	Б:22,2-27,4	Б:25,11-34,9	Б:20,9-30,45	Б:<1,00	Б:<1,00
	Т:22,4-30,03	Т:24,1-30,1	Т:18,98-32,1	Т:26,8-32,98	Т:<1,00	Т:<1,00
	А:21,13-25,4	А:20,3-27,1	А:16,6-35,76	А:25,5-29,7	А:<1,00	А:<1,00

Заключение.

По результатам проведенных на протяжении 5 лет количественных химических анализов проб почвы в п. Торетам, с. Акай и г. Байконыр Кармакшинского района Кызылординской области не показал явных различий в пробах до и после пуска РН.

Содержания нитрат-ионов были ниже ПДК (130 мг/кг). Нитрит ионы в пределах чувствительности метода ионной хроматографии (1,00 мг/кг) не были обнаружены. А эпизодические превышения нефтепродуктов в почве связаны с транспортно-бытовыми источниками загрязнения.

Мониторинг среды обитания близлежащих населенных пунктов к позиционному расположению космодрома Байконур является необходимой мерой для контроля и фиксирования загрязнения при штатных и нештатных пусках РН.

В случае аварийных пусков, область загрязнения объектов среды обитания (атмосферный воздух, вода, почва, снег) может быть разнообразной.

Собранная информация аккумулируется в базе данных филиала РГП на ПХВ «Инфракос» АК МЦРИАП РК в г.Алматы для мониторинга и дальнейшего анализа среды обитания.

Вклад авторов. Все авторы принимали равносильное участие при написании данной статьи.

Конфликт интересов – не заявлен.

Данный материал не был заявлен ранее, для публикации в других изданиях и не находится на рассмотрении другими издательствами.

При проведении данной работы не было финансирования сторонними организациями и медицинскими представительствами.

Финансирование – не проводилось.

Авторлардың үлесі. Барлық авторлар осы мақаланы жазуға тең дәрежеде қатысты.

Мүдделер қақтығысы – мәлімделген жоқ.

Бұл материал басқа басылымдарда жариялау үшін бұрын мәлімделмеген және басқа басылымдардың қарауына ұсынылмаған.

Осы жұмысты жүргізу кезінде сыртқы ұйымдар мен медициналық өкілдіктердің қаржыландыруы жасалған жоқ.

Қаржыландыру жүргізілмеді.

Authors' Contributions. All authors participated equally in the writing of this article.

No conflicts of interest have been declared.

This material has not been previously submitted for publication in other publications and is not under consideration by other publishers.

There was no third-party funding or medical representation in the conduct of this work.

Funding - no funding was provided.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Закон РК. О космической деятельности (с изменениями и дополнениями по состоянию на 11.04.2019 г.): утв. пост. Правительства РК от 06.12.2012 г., №528-IV

2 Экологический кодекс Республики Казахстан: утв. Законом РК от 02.01.2021 г., №400- VI ЗРК

3 Хронология пусков Ракет-носителей (по всему миру)

<https://space.skyrocket.de/directories/chronology.htm>

4 J.A.Dallas,S.Raval,J.P.Alvarez Gaitan,S.Saydam, A.G.Dempster. The environmental impact of emissions from space launches: A comprehensive review//Journal of Cleaner Production.Volume 255, 10 May 2020. Link:



<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652620302560>

5 Кондратьев, А.Д. Объекты экологических обследований, источники воздействия, загрязняющие вещества / А.Д. Кондратьев, А.С. Фадеев // Экологический мониторинг ракетно-космической деятельности. Принципы и методы. - М., 2011

6 Byrka A.A. Application of analytical methods for assessing atmospheric air pollution during launching of RC of various classes from the Plesetsk cosmodrome // Coll. tr. XXV Interdepartmental scientific and technical. Conf., dedicated to the 50th anniversary of the Plesetsk cosmodrome (Russian) (June 14-15, 2007). - Plesetsk, 2008.- p. 18-23.

7 Комплексная оценка общественного здоровья на территориях, прилегающих к районам аварий РКН: монография / В.А. Козловский, А.П. Позднякова, М.К. Амрин, Д.М. Аскараров. – Алматы, 2020. – 304 с.

8 Молдабеков М.М. Выступление Председателя аэрокосмического комитета Министерства энергетики и минеральных ресурсов РК. Экологические проблемы деятельности комплекса «Байконур» и пути их решения //Вестник Карагандинского университета. – Караганда, 2004. - Т.1. - С. 37-47.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. ҚР Заңы. Ғарыш қызметі туралы (11.04.2019 жағдай бойынша өзгерістермен және толықтырулармен): 06.12.2012 ж. бұйрығымен бекітілген, №528-IV ҚР Үкіметінің

2. Қазақстан Республикасының Экологиялық кодексі: 02.01.2021 ж. ҚР Заңымен бекітілген, № 400-VI ҚРЗ

3. Зымыран-тасығыштарды ұшыру хронологиясы (бүкіл әлем бойынша) <https://space.skyrocket.de/directories/chronology.htm>

4. J.A.Dallas,S.Raval,J.P.Alvarez Gaitan,S.Saydam, A.G.Dempster. The environmental impact of emissions from space launches: A comprehensive review//Journal of Cleaner Production.Volume 255, 10 May 2020. Link: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652620302560>

5. Кондратьев А.Д. Экологиялық зерттеу объектілері, әсер ету көздері, ластаушы заттар / А. Д. Кондратьев, А. С. Фадеев // зымыран-ғарыш қызметінің экологиялық мониторингі. Принциптері мен әдістері. - М., 2011

6. Byrka A.A. Application of analytical methods for assessing atmospheric air pollution during launching of RC of various classes from the Plesetsk cosmodrome // Coll. tr. XXV Interdepartmental scientific and technical. Conf., dedicated to the 50th anniversary of the Plesetsk cosmodrome (Russian) (June 14-15, 2007). - Plesetsk, 2008.- p. 18-23.

7. Ғарыштық зымырандардың апат аудандарына іргелес аумақтардағы қоғамдық денсаулықты кешенді бағалау: монография / В. А. Козловский, а.п. Позднякова, М. К. Амрин, Д. М. Аскараров. – Алматы, 2020. – 304 б.

8. ҚР Энергетика және минералдық ресурстар министрлігінің Аэроғарыш комитетінің төрағасы

9 Кречетов П.П. Оценка состояния водных систем. Оценка состояния почв // Экологический мониторинг ракетно-космической деятельности. Принципы и методы / Под ред. Касимова Н.С., Шпигуна О.А.- М.: «Рестарт», 2011- С. 36-117

10 ГОСТ 17.4.3.01-2017 «Общие требования к отбору проб»

11 ГОСТ 17.4.4.02-2017 «Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа»

12 ПНД Ф 16.1:2.21-98. KZ.07.00.01668-2017. Методика выполнения измерений массовой концентрации нефтепродуктов в пробах почв флуориметрическим методом на анализаторе жидкости «Флюорат-02»

13 Совместный приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 30 января 2004 г. № 99 и Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 27 января 2004 г. № 24-п «Нормативы предельно-допустимых концентраций вредных веществ, вредных микроорганизмов и других биологических веществ, загрязняющих почву». Алматы, 2006.

14 Приказа Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года № 168. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 13 мая 2015 года № 11036/ <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1500011036>

М.М. Молдабековтің сөзі. Байқоңыр кешені қызметінің экологиялық мәселелері және оларды шешу жолдары //Қарағанды университетінің хабаршысы. - Қарағанды, 2004. - Т. - С. 37-47.

9. Кречетов П.П. Су жүйелерінің жағдайын бағалау. Топырақтың жай-күйін бағалау // зымыран-ғарыш қызметінің экологиялық мониторингі. Принциптері мен әдістер / ред.Касимова Н. С., Шпигуна О. А. - М.: "Рестарт", 2011-Б. 36-117

10. МЕМСТ 17.4.3.01-2017 "Сынамаларды іріктеуге қойылатын жалпы талаптар"

11. МЕМСТ 17.4.4.02-2017 "Химиялық, бактериологиялық, гельминтологиялық талдау үшін сынамаларды іріктеу және дайындау әдістері"

12. ПНД Ф 16.1: 2.21-98. KZ.07.00.01668-2017. "Флюорат-02" сұйықтық талдағышында флуориметриялық әдіспен топырақ сынамаларындағы мұнай өнімдерінің массалық концентрациясын өлшеуді орындау әдістемесі

13. Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрінің 2004 жылғы 30 қаңтардағы № 99 және Қазақстан Республикасы Қоршаған ортаны қорғау министрінің 2004 жылғы 27 қаңтардағы № 24-п "топырақты ластайтын зиянды заттардың, зиянды микроорганизмдердің және басқа да биологиялық заттардың шекті жол берілетін концентрацияларының нормативтері" бірлескен бұйрығы. Алматы, 2006.

14. Қазақстан Республикасы Ұлттық экономика министрінің 28 ақпан 2015 жылғы № 168 бұйрығы. Қазақстан Республикасының Әділет министрлігінде 13 мамыр 2015 жылдың № 11036 бұйрығымен тіркелген./

<https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1500011036>

REFERENCES

1 The Law of the Republic of Kazakhstan. Space activities (with amendments and additions as of 11.04.2019):

approved by Republic of Kazakhstan Government resolution dated 06.12.2012, No. 528-IV



- 2 Environmental Code of the Republic of Kazakhstan: approved By the Law of the Republic of Kazakhstan dated 02.01.2021, No. 400- VI
- 3 Chronology of launch Vehicles (worldwide) <https://space.skyrocket.de/directories/chronology.htm>
- 4 J.A.Dallas,S.Raval,J.P.Alvarez Gaitan,S.Saydam, A.G.Dempster. The environmental impact of emissions from space launches: A comprehensive review//Journal of Cleaner Production.Volume 255, 10 May 2020. Link: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652620302560>
- 5 Kondratiev, A.D. Environmental surveys, sources of exposure, pollutants / A.D. Kondratiev, A.S. Fadeev // Environmental monitoring of rocket and space activities. Principles and methods. - Moscow., 2011
- 6 Byrka A.A. Application of analytical methods for assessing atmospheric air pollution during launching of RC of various classes from the Plesetsk cosmodrome // Coll. tr. XXV Interdepartmental scientific and technical. Conf., dedicated to the 50th anniversary of the Plesetsk cosmodrome (Russian) (June 14-15, 2007). - Plesetsk, 2008.- p. 18-23.
- 7 A comprehensive assessment of public health in the areas adjacent to areas of space rocket accidents: monograph / V. A. Kozlovskii, A. P. Pozdnyakov, M. K. Amrin, D. M. Askarov. - Almaty, 2020. - 304 p.
- 8 Moldabekov M.M. Speech of the Chairman of the Aerospace Committee of the Ministry of Energy and Mineral Resources of the Republic of Kazakhstan. Environmental problems of the activity of the Baikonur complex and ways to solve them //Bulletin of Karaganda University. - Karaganda, 2004. - Vol.1. - pp. 37-47.
- 9 Krechetov P.P. Assessment of the state of water systems. Assessment of soil condition // Environmental monitoring of rocket and space activities. Principles and methods / Ed. Kasimova N.S., Shpiguna O.A.- Moscow: "Restart", 2011 - pp. 36-117
- 10 GOST (Russian ГОСТ) 17.4.3.01-2017 "General requirements for sampling"
- 11 GOST (Russian ГОСТ) 17.4.4.02-2017 "Methods of sampling and preparation of samples for chemical, bacteriological, helminthological analysis"
- 12 Environmental protection normative (ПНД Ф) 16.1:2.21-98. KZ.07.00.01668-2017. Methodology for measuring the mass concentration of petroleum products in soil samples by the fluorimetric method on the liquid analyzer "Fluorat-02"
- 13 Joint Order of the Minister of Health of the Republic of Kazakhstan dated January 30, 2004 No. 99 and the Minister of Environmental Protection of the Republic of Kazakhstan dated January 27, 2004 No. 24-p "Standards of maximum permissible concentrations of harmful substances, harmful microorganisms and other biological substances polluting the soil". Almaty, 2006.
- 14 Order of the Minister of National Economy of the Republic of Kazakhstan dated February 28, 2015 No. 168. Registered with the Ministry of Justice of the Republic of Kazakhstan on May 13, 2015 No. 11036/ <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1500011036>

Контактные данные

Аскарлов Даулет Медгатулы, докторант ОЗ, НАО «Казахский национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова», Казахстан, 050012, Алматы. E-mail: askarovdaulet@list.ru ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-5975-0322>

Амрин Мейрам Казиевич, к.м.н., доцент, начальник отдела медицинских программ филиала РГП «Инфракос» в г. Алматы, 050046, Алматы. E-mail: amrin_m@mail.ru ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-8528-5233>

Изекенова Айгульсум Кулынтаевна, PhD, доцент кафедры эпидемиологии с курсом ВИЧ-инфекции, НАО «Казахский национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова», Казахстан, 050012, Алматы. E-mail: aik-99@mail.ru ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-3850-8689>