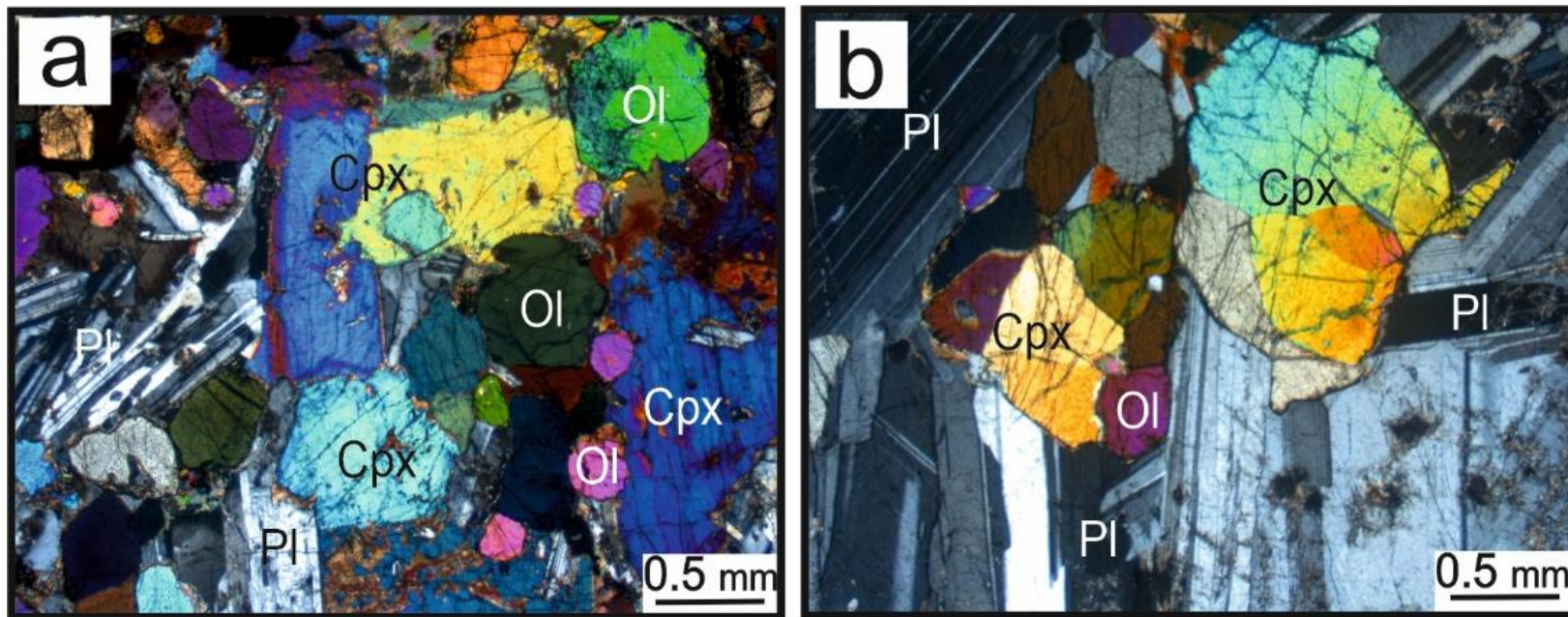


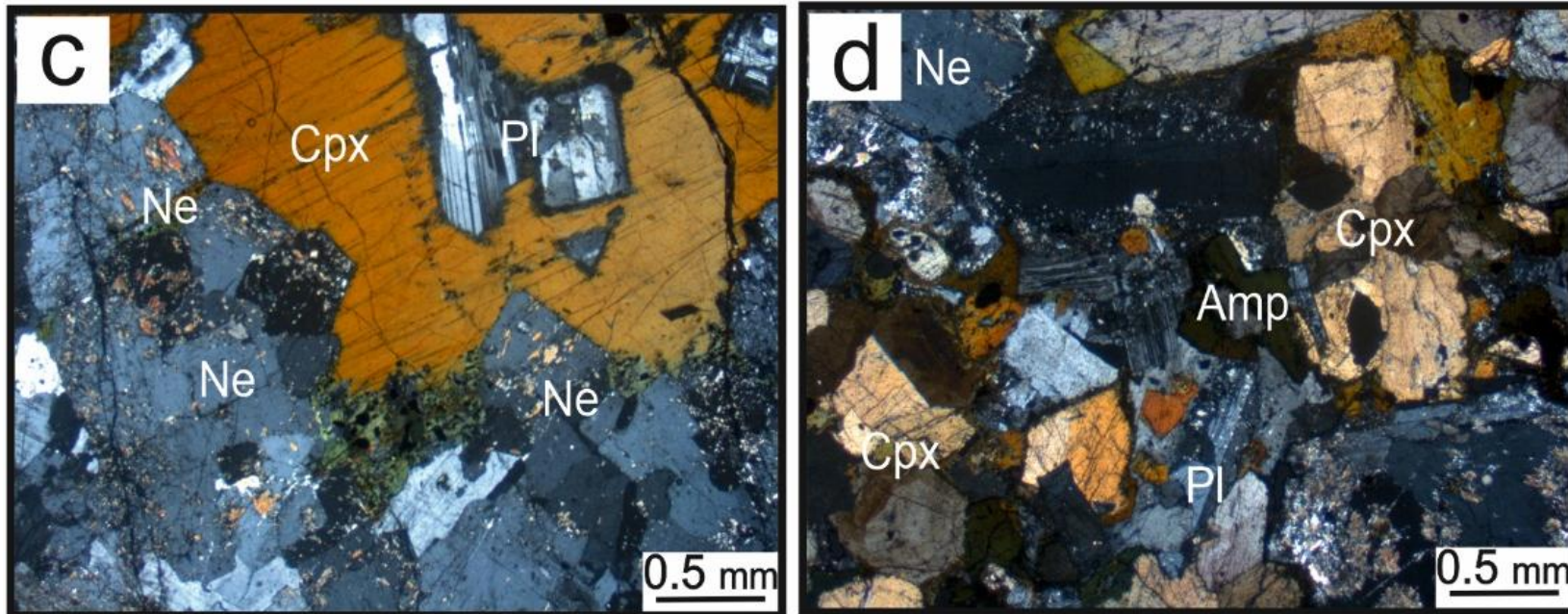
Приложения 2.1-2.5

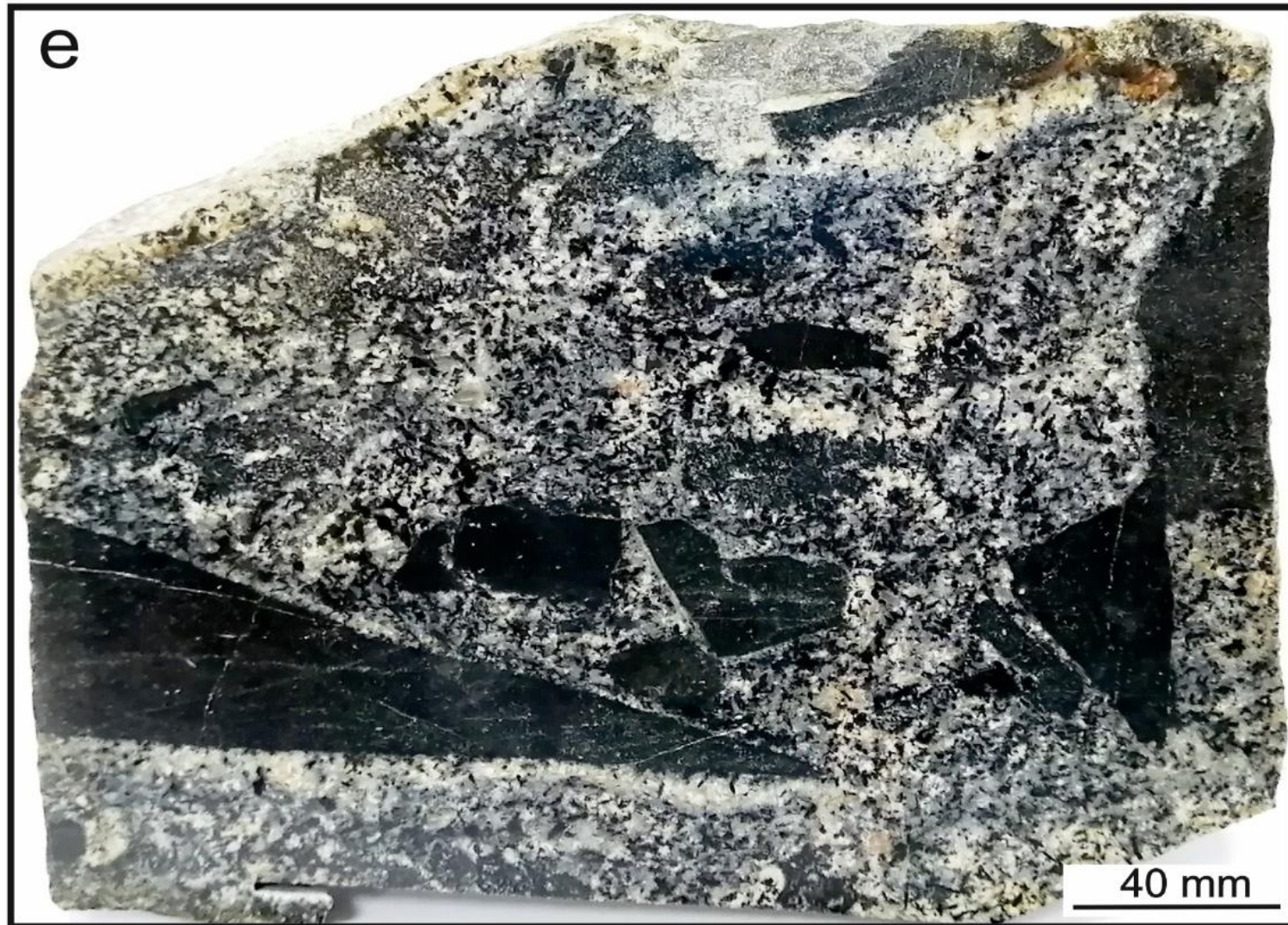
**Изотопно-геохимический (Sm–Nd, Rb–Sr, REE, HFSE) состав Университетского фойдолит-габбрового плутона, Кузнецкий Алатау, Сибирь**

*Мустафаев Агабаба Асланович, Гертнер Игорь Федорович*

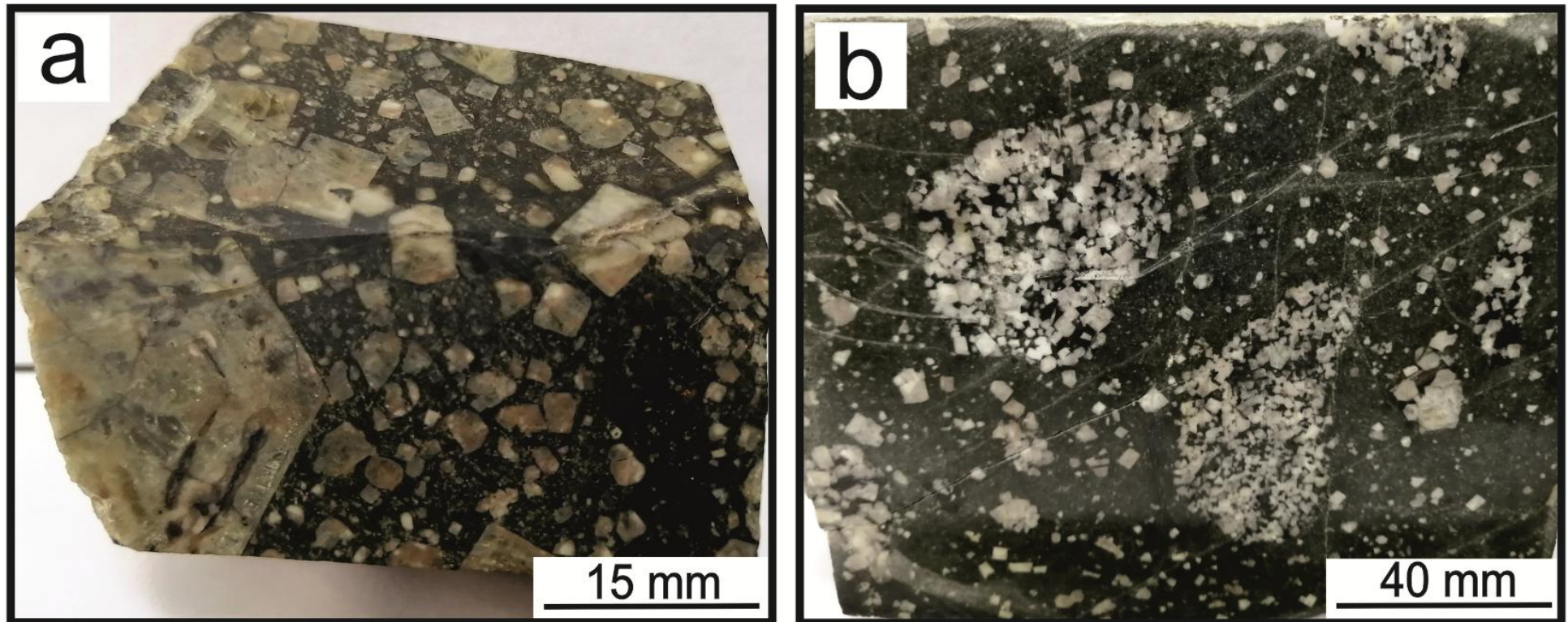
**Приложение 2.1.** Репрезентативные микрофотографии магматических пород Университетского плутона: **(a)** – обр. 36/147.0 умеренно-щелочное меланогаббро; **(b)** – обр. 41/87.0 умеренно-щелочное лейкогаббро; **(c)** – обр. 8А лейкотералит; **(d)** – обр. 6А плагиоклазовый ийолит; **(e)** – обр. УН-2(1) ксенолиты кластолав базальта в габбро. На микрофотографиях николи скрещены X, увеличение x25. Расшифровка аббревиатур: Crx – клинопироксен, Ol – оливин, Amph – амфибол, Pl – плагиоклаз, Ne – нефелин.

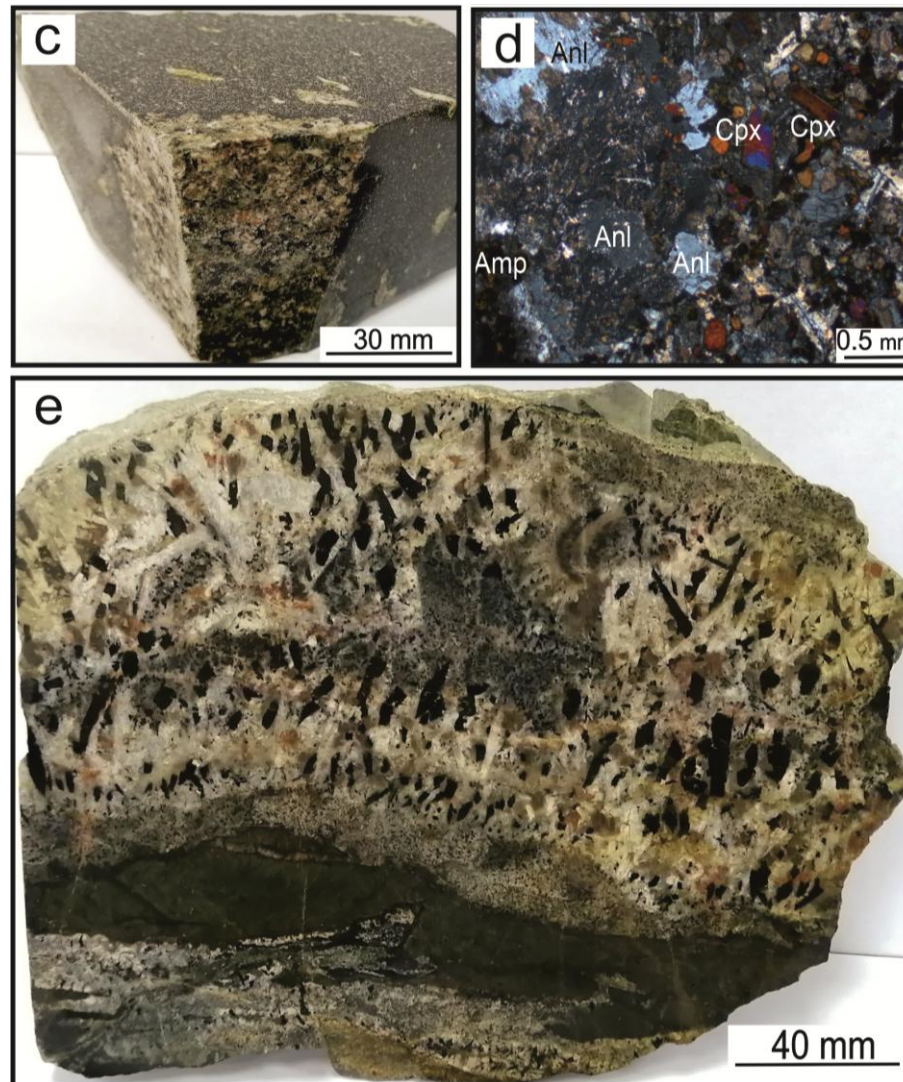






**Приложение 2.2.** Репрезентативные макро- и микрофотографии магматических пород Университетского плутона: **(a)** – УН-1 уртит-порфир; **(b)** – обр. КС-7/1 ксенолит уррита в ийолит-порфире; **(c, d)** – обр. 7А анальцимовый сиенит (глобула) в мелкозернистом ийолите; **(e)** – обр. 15Б пегматоидный нефелиновый сиенит с жилой микросиенита. На микрофотографии николи X, ув. x25. Расшифровка аббревиатур: Срх – клинопироксен, Амр – амфибол, Анл – анальцим.





Приложение 2.3. Таблица химического состава пород Университетского плутона

Компонент	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	36/147.1	41/87.1	УН-2	8А	КС 7/1	6а	7а	к-20	к-51/(9)	к-52	к-55	к-55/(3)	к-63/1	к-65	к-67	УН-2(1)
SiO <sub>2</sub>	44.98	47.80	46.46	41.93	41.17	41.39	48.56	45.15	43.90	40.72	47.26	47.05	40.76	42.69	50.20	46.46
TiO <sub>2</sub>	0.95	1.06	1.27	0.38	0.49	1.56	0.53	1.45	1.52	0.85	0.83	1.34	1.15	1.54	1.48	1.21
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15.11	19.58	14.71	25.96	28.50	17.57	22.01	17.53	19.34	20.48	20.09	18.52	20.56	16.39	17.83	18.90
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (total)	11.20	9.11	11.34	2.89	4.53	14.27	8.88	10.84	12.54	10.76	8.31	10.74	7.83	12.51	9.81	11.96
MnO	-	-	-	-	-	0.21	0.19	0.18	0.19	0.17	0.12	0.19	0.12	0.20	0.18	0.20
MgO	8.93	4.32	6.92	2.09	2.40	3.21	0.76	4.11	3.39	1.90	6.19	4.04	3.36	6.01	1.71	2.15
CaO	14.63	14.19	10.53	6.41	7.96	11.40	4.67	12.64	10.32	12.17	13.30	9.07	13.79	12.83	4.61	7.36
Na <sub>2</sub> O	2.96	2.80	4.23	10.35	10.24	5.27	8.67	5.41	4.07	8.01	3.06	5.04	5.84	3.22	7.51	5.76
K <sub>2</sub> O	0.95	0.39	2.43	9.26	3.28	1.27	2.36	1.08	1.48	2.50	0.50	2.38	1.34	0.94	2.89	2.58
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.09	0.05	0.50	0.30	0.44	0.51	0.24	0.26	0.43	0.59	0.14	0.37	0.90	0.30	0.57	0.48
LOI	1.13	0.54	1.26	2.89	2.55	2.24	2.65	1.08	1.68	0.96	0.13	0.51	3.16	2.34	2.38	1.75
SUM	99.80	99.29	99.65	99.57	99.01	99.09	99.81	100.09	99.03	99.67	100.07	99.54	99.48	99.46	99.43	99.25
	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>32</b>
	86	9	10	10...	12в	156	20	40	78(8)	109	138	341/1	361	394/4	5056/4	18004
SiO <sub>2</sub>	47.51	44.60	46.86	41.66	46.05	54.80	40.83	49.38	51.25	42.06	40.73	43.85	47.40	50.48	55.53	52.29
TiO <sub>2</sub>	1.14	0.93	1.44	1.24	0.74	0.07	0.44	1.12	0.17	0.66	0.61	1.59	1.28	0.07	0.07	0.88
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	21.38	22.33	19.63	18.50	19.23	18.40	22.81	22.84	21.52	18.83	20.18	19.49	20.42	19.63	20.82	17.36
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (total)	7.86	11.53	11.71	14.58	12.17	7.11	8.92	6.63	7.71	13.63	12.59	12.18	8.52	7.65	3.36	8.36
MnO	0.13	0.19	0.19	0.25	0.25	0.22	0.21	0.09	0.19	0.34	0.29	0.19	0.14	0.20	0.07	0.13
MgO	1.92	1.73	3.00	1.69	0.64	0.09	0.87	2.59	0.20	1.32	1.38	3.14	4.57	0.11	0.22	5.72
CaO	5.69	8.06	8.74	11.29	6.33	2.40	7.52	11.37	1.85	8.17	8.37	10.84	7.35	2.32	1.32	7.80
Na <sub>2</sub> O	8.82	7.12	4.75	4.04	7.97	9.44	10.14	3.79	6.67	6.21	7.69	2.63	4.09	9.73	10.96	3.93
K <sub>2</sub> O	2.41	1.49	2.06	2.25	2.93	4.26	3.09	0.64	5.02	2.81	3.14	2.47	1.99	3.22	5.36	1.03
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.87	0.43	0.65	0.64	0.31	0.02	0.51	0.04	0.09	0.61	0.68	0.42	0.24	0.08	0.02	0.15
LOI	1.34	0.91	0.66	3.69	2.49	2.02	3.34	1.25	4.47	4.57	3.83	2.41	3.61	4.59	1.28	1.62
SUM	99.42	99.60	99.96	100.03	99.55	99.09	99.36	99.87	99.50	99.46	99.86	99.44	100.18	99.07	99.29	99.49

Примечание. 1 – умеренно-щелочное меланогаббро, 2 – умеренно-щелочное лейкогаббро, 3 – уртит-порфир, 4 – лейкотералит, 5 – ксенолит уррита в безполевошмпатовом ийолит-порфире, 6 – плагиоклазовый ийолит, 7 – анальцимовый сиенит (глобула) в мелкозернистом ийолите, 8 – нефелин содержащее габбро, 9 – плагиоклазовый микроийолит, 10 – ийолит-порфир, 11 – нефелин содержащее габбро, 12 – умеренно-щелочное габбро, 13 – умеренно-щелочное лейкократовое габбро, 14 – габбро-долерит, 15 –

плагноклазовый микройолит, 16 – умеренно-щелочное габбро с ксенолитами кластолав, 17 – тералит, 18 – лейкотералит, 19 – двуполевошпатовый ийолит-порфир, 20 – трахитоидное габбро, 21 – плагноклазовый микройолит, 22 – пегматоидный нефелиновый сиенит с жилой микросиенита, 23 – ксенолит уртит порфира в ийолит-порфире, 24 – умеренно-щелочное габбро, 25 – берешит, 26-27 – полевошпатовый ийолит, 28 – плагноклазовый ийолит-порфир, 29 – нефелиновый сиенит, 30 – мелкозернистый нефелиновый сиенит, 31 – фойяит, 32 – щелочное габбро.

**Приложение 2.4.** Таблица содержания редких и редкоземельных элементов в породах Университетского плутона

№ проб	36/147.0	41/87.0	8А	6А	УН-1	КС-7/1	7А
Порода	МГ	ЛГ	ЛТ	И	У	КС	АС
<b>Be, г/г</b>	1.503	1.615	5.217	2.459	2.819	0.752	2.897
<b>Sc</b>	23.622	6.195	0.863	3.406	0.508	5.785	2.446
<b>V</b>	155.3	42.912	11.718	25.968	8.537	63.758	5.118
<b>Cr</b>	224.2	37.88	55.785	4.731	38.852	19.822	25.038
<b>Co</b>	48.473	34.355	12.148	32.324	9.198	14.255	6.507
<b>Ni</b>	55.68	29.234	7.242	8.611	6.262	12.102	9.619
<b>Cu</b>	42.795	21.524	18.815	13.761	15.711	43.856	9.587
<b>Zn</b>	106	63.5	139.9	128.161	52.1	943.6	144.202
<b>Ga</b>	17.17	14.74	24.97	20.702	20.26	7.573	19.274
<b>Rb</b>	23.5	37.91	41.18	23.607	53.87	100.13	38.484
<b>Sr</b>	537.6	1075	885.4	921.207	1063.4	35.7	2574.17
<b>Y</b>	22.365	17.215	45.3	31.223	14.835	8.275	19.488
<b>Zr</b>	123.5	95.05	275.7	261.401	81	69.04	124.138
<b>Nb</b>	9.333	10.436	41.211	24.469	12.645	5.802	29.383
<b>Cs</b>	0.778	0.47	0.985	0.506	0.685	11.626	0.302
<b>Ba</b>	302.9	345.7	725.6	487.801	395.5	280.1	1651.244
<b>La</b>	20.98	17.91	48.93	26.685	21.76	18.97	30.877

<b>Ce</b>	44.48	37.76	101.63	58.817	44.58	31.46	59.165
<b>Pr</b>	5.205	4.514	9.161	7.383	4.919	3.737	6.468
<b>Nd</b>	21.23	17.56	44.12	30.455	17.85	14.33	23.075
<b>Sm</b>	4.545	3.395	8.532	6.352	3.097	2.746	3.935
<b>Eu</b>	1.321	1.385	2.717	2.185	1.039	0.721	1.634
<b>Gd</b>	4.412	3.191	8.088	6.112	2.732	2.144	3.503
<b>Tb</b>	0.7	0.516	1.334	0.952	0.432	0.32	0.556
<b>Dy</b>	4.267	3.124	8.311	5.741	2.619	1.926	3.273
<b>Ho</b>	0.881	0.663	1.788	1.197	0.578	0.379	0.706
<b>Er</b>	2.44	1.908	5.094	3.347	1.69	1.063	2.033
<b>Tm</b>	0.357	0.295	0.784	0.512	0.268	0.162	0.327
<b>Yb</b>	2.165	1.867	4.761	3.305	1.752	1.068	2.203
<b>Lu</b>	0.317	0.285	0.715	0.485	0.264	0.163	0.341
<b>Hf</b>	2.679	1.556	3.957	4.315	0.825	2.221	1.63
<b>Ta</b>	0.589	0.733	2.444	0.979	0.95	0.43	0.996
<b>Th</b>	2.718	2.45	7.002	3.074	3.298	4.188	3.946
<b>U</b>	1.917	2.262	5.425	2.562	3.151	1.304	3.219
<b>ΣREE</b>	111.3	94.37	245.97	153.53	103.58	79.19	138.09
<b>La/Yb<sub>(n)</sub></b>	6.95	6.87	7.37	5.79	8.9	12.73	10.05
<b>Eu/Eu<sub>(n)</sub></b>	0.89	1.26	0.98	1.05	1.06	0.87	1.31
<b>Th/Yb</b>	1.25	1.31	1.47	0.93	1.88	3.92	1.79
<b>Ta/Yb</b>	0.27	0.39	0.51	0.29	0.54	0.40	0.45
<b>Th/Ta</b>	4.61	3.34	2.83	3.13	3.47	9.74	3.96
<b>La/Yb</b>	9.96	9.58	10.27	8.07	12.41	17.76	14.01

Примечание. ЛГ – умеренно-щелочное лейкогаббро, МГ – умеренно-щелочное меланогаббро, ЛТ – лейкотералит, И – плагиоклазовый ийолит, У – уртит-порфир, КС – ксенолит уррита в ийолит-порфире, АС – анальцимовый сиенит (глобула) в мелкозернистом ийолите. Нормирование  $La/Yb_{(n)}$  и  $Eu/Eu_{(n)} = Eu_{(n)} / (Sm_{(n)} * Gd_{(n)})^{1/2}$  к хондриту по (Sun and McDonough, 1989).



Приложение 2.5. Таблица результатов Sm-Nd и Rb-Sr изотопно-геохимических исследований в породах Университетского плутона

№ образца, порода	Sm	Nd	$^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd}$	$^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd} \pm 2\sigma$	$(^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd})_T$	$\epsilon_{\text{Nd}}(T)$
	г/г					
<b>C-41/87.0(WR), ЛГ</b>	1.769	7.462	0.143307	$0.512907 \pm 12$	0.512355	+8.7
<b>Pl</b>	0.588	3.44	0.1033	$0.512797 \pm 9$		
<b>OI</b>	3.95	11.02	0.2165	$0.513160 \pm 12$		
<b>Px</b>	2.43	7.99	0.1841	$0.513041 \pm 25$		
<b>C-36/147.0(WR), МГ</b>	3.418	15.266	0.135334	$0.512808 \pm 9$	0.512358	+7.3
<b>Pl</b>	1.531	9.458	0.0978	$0.512709 \pm 16$		
<b>OI</b>	4.49	13.23	0.2050	$0.513051 \pm 10$		
<b>Px</b>	4.18	15.02	0.1682	$0.512922 \pm 8$		
<b>КС-7/1(WR), КС</b>	6.614	20.709	0.153049	$0.512221 \pm 9$	0.512271	+4.0
<b>УН-1(WR), У</b>	3.981	22.298	0.107919	$0.512693 \pm 7$	0.512273	+3.5
<b>8a(WR), ЛГ</b>	2.906	16.428	0.106922	$0.512667 \pm 19$	0.512223	+4.9
<b>6a(WR), И</b>	6.61	20.7	0.1530	$0.512692 \pm 12$	0.512236	+3.2
<b>Px</b>	8.38	29.9	0.1693	$0.512745 \pm 5$		
<b>Ne</b>	0.689	4.11	0.1015	$0.512569 \pm 25$		
<b>7a(WR), АС</b>	3.98	22.3	0.1079	$0.512694 \pm 13$	0.512291	+5.8
<b>Pl</b>	0.469	3.2	0.0887	$0.512621 \pm 12$		
<b>Amf</b>	12.91	50.8	0.1536	$0.512794 \pm 11$		
<b>Anl</b>	0.93	5.59	0.1006	$0.512664 \pm 8$		

	Rb	Sr	$^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$	$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} \pm 2\sigma$	$(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_T$	$\epsilon_{\text{Sr}}(T)$
	г/г					
<b>C-41/87.0(WR), ЛГ</b>	13.75	744.94	0.052077	$0.70520 \pm 20$	0.704834	+12.93
<b>C-36/147.0(WR), МГ</b>	19.33	582.49	0.093628	$0.70620 \pm 23$	0.705541	+22.99
<b>КС-7/1(WR), КС</b>	47.49	1261.1	0.106247	$0.70615 \pm 22$	0.705556	+21.48
<b>УН-1(WR), У</b>	54.1	1414.8	0.107886	$0.70664 \pm 19$	0.706037	+28.31
<b>8a(WR), ЛГ</b>	44.3	963.86	0.129674	$0.70649 \pm 20$	0.705766	+24.44
<b>6a(WR), И</b>	23.46	1023.7	0.064658	$0.70633 \pm 21$	0.705969	+27.34
<b>7a(WR), АС</b>	36.42	2542.9	0.040409	$0.70574 \pm 16$	0.705514	+20.87

Примечание. ЛГ – умеренно-щелочное лейкогаббро, МГ – умеренно-щелочное меланогаббро, КС – ксенолит уррита из ийолит-порфира, У – уртит-порфир, ЛГ – лейкотералит, И – плагиоклазовый ийолит, АС – анальцимовый сиенит (глобула) в мелкозернистом ийолите. WR – валовый состав породы, Pl – плагиоклаз, Ol – оливин, Px – пироксен, Ne – нефелин, Amp – амфибол, Anl – анальцим.  $(^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd})_T$  и  $\epsilon_{\text{Nd}}(T)$  рассчитан на возраст для меланогаббро и лейкогаббро 490 млн лет, для плагиоклазового ийолита и анальцимового сиенита 392 млн лет.