

**BR05236748 «ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ ПОЛУЧЕНИЯ ИЗНОСОСТОЙКИХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИЗДЕЛИЙ
МАШИНОСТРОЕНИЯ»**

Цель проекта: разработка инновационных технологий на основе ресурсосберегающих методов модификации поверхности и нанесения защитных покрытий для повышения износостойкости изделий машиностроения, подвергающихся интенсивному износу в процессе эксплуатации.

Объем финансирования: 266 млн. тг.

Приоритетное направление: энергетика и машиностроение.

Актуальность исследований: идея проекта основана на разработке и внедрении инновационных ресурсосберегающих технологий повышения износостойкости стальных материалов плазменными и детонационным способами. В рамках данной программы предлагается решить одну из актуальных задач машиностроения Казахстана – повышение срока службы деталей машин и инструментов путем совершенствования существующих и разработки новых технологий поверхностного упрочнения сталей и сплавов методами электролитно-плазменной, воздушно-плазменной, детонационной обработки. Учитывая высокую степень развития тяжелой промышленности в Восточном Казахстане, в рамках данного проекта на базе университета создан научно-исследовательский центр «Инженерия поверхности и трибология», в котором будут отработаны технологии упрочнения деталей, инструментов и оснастки, а также проведены трибологические испытания готовых изделий машиностроения.

Результаты проекта:

- разработана ресурсосберегающая технология плазменного поверхностного упрочнения конструкционных сталей;
- разработана воздушно-плазменная технология нанесения защитных покрытий на режущие инструменты из быстрорежущей стали;
- создан научно-исследовательский центр «Инженерия поверхности и трибология» (приказ №116-п от 02.04.2018 г.).

Отрасли применения разработок: машиностроение, автомобилестроение и металлургия.

Наименование конкурса в рамках которого реализован проект: конкурс на программно-целевое финансирование по научным, научно-техническим программам на 2018-2020 годы.



Публикации:

1 Sagdoldina Zh., Stepanova O., Tuyakbayev B., Buitkenov D. The effect of heat treatment on the structural-phase states of Ti-Al coatings synthesized by the method of mechanical alloying // METAL 2018-27th International Conference on Metallurgy and Materials. – 2018. – P. 1229-1234.

2 Rakhadilov B., Skakov M., Miniyzov A., Kengesbekov A. Hydrogen and deuterium storage in tungsten when irradiation with plasma beam // METAL 2018-27th International Conference on Metallurgy and Materials. – 2018. – P. 1216-1221.

3 Sagdoldina Zh.B., Rakhadilov B.K., Stepanova O.A., Maulit A. Structural evolution of ceramic coatings produced by mechanical alloying technique // Eurasian Journal of Physics and Functional Materials. – 2018. – №(3). – P.242-250. DOI:10.29317/ejpfm.2018020305.

4 Сагдолдина Ж.Б., Рахадиллов Б.К., Байсеркенова Т.Н., Оспанова Ж.А. Получение нитридных покрытий методом механического сплавления // Физика твердого тела, функциональные материалы и новые технологии, Материалы XIV Междунар. науч. конф., посвящ. 80летию основателя конф. проф. Т.А. Кукетаева. – Караганда: Изд-во КарГУ. – 2018. – С. 140-143.

5 Rakhadilov B.K., Satbaeva Z.A., Bayatanova L.B., Kilyshkanov M.K., Kalibayev K.A., Kochneva A.K, Influence of electrolyte-plasma surface hardening on the structure and properties of steel 40KhN// Journal of Physics: Conference Series. – 2019. – P.231-237. doi:10.1088/1742-6596/1393/1/012119.

6 Buitkenov D., Rakhadilov B., Erbolatuly D., Sagdoldina Zh. Influence of Heat Treatment on the Phase Composition and Microhardness of Coatings Based on Ti₃SiC₂/TiC // Международная научно-практическая конференция «Материаловедение, машиностроение и энергетика: проблемы и перспективы развития». – Барнаул, Россия, 2019. – С. 137-143.

7 Sagdoldina Zh.B., Rakhadilov B.K., Satbaeva Z.A., Baizhan D.R. Study on the tribological properties of 40CrNi steel after plasma surface hardening // International Seminar “Tribology at the Silk Belt 2019”. – Gomel, Belarus. -2019. – P. 41.

8 Rakhadilov B., Zhurerova L., Sagdoldina Zh. Applying surface plasma hardening for improving the tribological characteristics of steel parts // Tribologia. – 2019. – P. 49-55. DOI: 10.5604/01.3001.0013.1436.

9 Buitkenov D., Rakhadilov B., Erbolatuly D., Sagdoldina Zh. Influence of Heat Treatment on the Phase Composition and Microhardness of Coatings Based on Ti₃SiC₂/TiC // Key Engineering Materials. – 2020. – Vol. 839 – P. 137-143. DOI: <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/KEM.839.137>.

10 Rakhadilov B.K., Kenesbekov A.B., Sagdoldina Zh.B., Stepanova O.A. Tribological And Corrosion Characteristics Of Coatings Based On Chromium Nitride Deposited By The Mechanochemical Method // Journal of Physics: Conference Series. – 2020. – Vol. 1529 – P.042101. DOI: 10.1088/1742-6596/1529/4/042101.

11 Rakhadilov B.K., Buranich V.V., Satbayeva Z.A., Sagdoldina Zh.B., Kozhanova R.S., Pogrebnjak A.D. The cathodic electrolytic plasma hardening of the 20Cr2Ni4A chromium-nickel steel // Journal of Materials Research and Technology. – 2020. – Vol. 9, № 4. – P. 6969-6976. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2020.05.020>.

12 Rakhadilov B.K., Kenesbekov A.B., Kowalevski P., Ocheredko Y.A., Sagdoldina Zh.B. Development of air-plasma technology for hardening cutting tools by applying wearresistant coatings // News of the Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. – 2020. – Vol. 3, № 441. – P. 54 – 62. DOI: 10.32014/2020.2518170X.54.

13 Rakhadilov B., Satbaeva Z., Sagdoldina Zh., Kozhanova R. Influence of plasma electrolytic hardening on the structure and properties of 20Cr2Ni4A steel // METAL 2020 - 29th International Conference on Metallurgy and Materials. – 2020. – P. 487-493.

14 Maulet M., Rakhadilov B., Stepanova O., Sagdoldina Zh., Kassymov A., Kakimzhanov D. Structure, Hardness and Wear Resistance of the Ni-Cr-Al Detonation Coating // Proceedings of the 2020 IEEE 10th International Conference on “Nanomaterials: Applications & Properties” (NAP-2020). – 2020. – Volume 1. – P. 01TFC17.

15 Rakhadilov B.K., Buytkenov D.B., Kakimzhanov D., Kozhanova R.S., Bektasova G.S. The effect of detonation spraying on the phase composition and hardness of Al₂O₃ coatings // Eurasian Journal of Physics and Functional Materials. – 2020. – № 4 (2). – P. 160-166.

16 Rakhadilov B.K., Tabiyeva Y.Y., Uazyrkhanova G.K., Zhurerova L.G., Baizhan D. Influence of electrolytic-plasma surface quenching on the structure and strength properties of ferritic-pearlite class wheel steel // Eurasian Journal of Physics and Functional Materials. – 2020. – № 4 (2). – P. 167-173.

17 Rakhadilov B.K., Tabiyeva Y.Y., Uazyrkhanova G.K., Zhurerova L.G., Popova N.A. Effect of electrolyte-plasma surface hardening on structure wheel steel 2 // Bulletin of Karaganda University. – 2020. – № 2 (98). – C. 68-74.

18 Rakhadilov B.K., Kakimzhanov D.N., Kantai N., Kowalewski P., Kozhanova R.S. Research of annealing influence on the hardness of detonation coatings from zirconium dioxide // Bulletin of Karaganda University. – 2020. – № 2 (98). – P. 75-82.

19 Rakhadilov B.K., Wieleba W., Kylyshkanov M.K., Kenesbekov A.B., Maulet M. Structure and phase composition of high-speed steels /// Bulletin of Karaganda University. – 2020. – № 2 (98). – P. 83-92.

20 Рахадиллов Б.К., Сагдолдина Ж.Б., Какимжанов Д., Кожанова Р.С., Журерова Л.Г., Ескермесов Д.К. Структура и свойства функционально-градиентных покрытий на основе Al₂O₃ // Вестник КГУ им.Ш.Уалиханова. – 2020. – № 2. – С. 23-31.

21 Рахадиллов Б.К., Табиева Е.Е., Уазырханова Г.К., Журерова Л.Г., Сэндибек А.Қ. Изменение механических характеристик колесной стали после электролитноплазменной поверхностной закалки // Международная конференция «Актуальные проблемы прочности» (АПП-2020). – Минск, 2020. – С. 330-332.

22 Rakhadilov B.K., Kantay N., Sagdoldina Zh., Erbolatuly D., Bektasova G., Paskowski M. Experimental investigations of Al₂O₃- and ZrO₂-based coatings deposited by detonation spraying // Materials Research Express. – 2021. – Vol. 8. – P. 056402. DOI: <https://doi.org/10.1088/2053-1591/abfbb7>.

23 Rakhadilov B.K., Maksakova O.V., Buitkenov D.B., Kylyshkanov M.K., Pogrebnjak A.D., Antypenko V.P., Konoplianchenko Y.V. Structural-phase and tribo-corrosion properties of composite Ti₃SiC₂/TiC MAX-phase coatings: an experimental approach to strengthening by thermal annealing

// Applied Physics A: Materials Science and Processing. – 2022. – Vol.128(2). – P.145. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00339-022-05277-7>.

24 Rakhadilov B.K., Kylyshkanov M.K., Zhaparova M.S. Evolution of the structure and properties of pure aluminum under severe plastic deformation // IOP Conference Series Materials Science and Engineering. – 2018. – 447 012084. – 5 p. DOI: 10.1088/1757899X/447/1/012084

25 Rakhadilov B.K., Zhurero L.G., Scheffler M., Khassenov A.K. Change in high-temperature wear resistance of high-speed steel by plasma nitriding // Bulletin of the university of Karaganda-Physics. – 2018. – № 3 (91). – P. 59-65.

26 Рахадиллов Б.К., Байжан Д.Р., Сагдолдина Ж.Б., Кенесбеков А.Б. Структурное превращение в стали 20ГЛ после электролитно-плазменной поверхностной закалки // Вестник НЯЦ РК. – 2018. – № 3. – С. 99-102.

27 Кенесбеков А.Б., Рахадиллов Б.К., Курбанбеков Ш.Р., Сагдолдина Ж.Б., Буйткенов Д.Б. Влияние электролитно-плазменной закалки на трибологические свойства стали 40ХН // ВЕСТНИК ВКГУ. – 2018. – № 4. – С. 136-143.

28 Rakhadilov B.K., Kurbanbekov Sh.R., Kilishkhanov M.K., Kenesbekov A.B. Changing the structure and phase states and the microhardness of the R6M5 steel surface layer after electrolytic-plasma nitriding // Eurasian Journal of Physics and Functional Materials. – 2018. – № 2 (3). – P. 259-266. DOI: [10.29317/ejpfm.2018020307](https://doi.org/10.29317/ejpfm.2018020307)

29 Рахадиллов Б.К., Журерова Л.Г., Сагдолдина Ж.Б., Нургалиев Д.Н. Исследование морфологии тонкой структуры поверхностного слоя быстрорежущей стали Р6М5 после воздействия плазменном пучком // Вестник Государственного университета имени Шакарима города Семей. – 2018. – № 4 (84). – С. 99-106.

30 Рахадиллов Б.К., Сагдолдина Ж.Б., Кенесбеков А.Б. Исследование износостойкости поверхностного слоя стали 40ХН после электролитно-плазменного воздействия // Сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции «Научно-технический задел-основа эффективного инновационного развития». – г. Пермь, Россия. – 2018. – С. 48-53.

31 Рахадиллов Б.К., Буйткенов Д.Б., Сагдолдина Ж.Б., Оспанова Ж.А. Повышение трибологических свойств углеродистых сталей с помощью электролитно-плазменного упрочнения // V Республиканская научно-техническая конференция молодых ученых «Новые функциональные материалы, современные технологии и методы исследования». – г. Гомель, Республика Беларусь. – 2018. – С. 77-79.

32 Кантай Н., Касмамытов Н.К., Рахадиллов Б.К., Павлов А.В., Кенесбеков А.Б. Структурообразование и физические свойства фарфоровой керамики при различных температурах обжига // V Республиканской научно-технической конференции молодых ученых «Новые функциональные материалы, современные технологии и методы исследования». – г. Гомель, Республика Беларусь: - 2018. – С. 44-46.

33 Рахадиллов Б.К., Кылышканов М.К., Сагдолдина Ж.Б. Плазменные и пучковые технологии модифицирования поверхности материалов и нанесения покрытий. – Усть-Каменогорск: Издательство ВКГУ им. С.Аманжолова «Берел». – 2018. – 202 с.

34 Rakhadilov B.K., Skakov M., Tulenbergenov T., Zhurero L., Kurbanbekov Sh. Plasma installation for research of plasma-surface interaction // Eurasian Physical Technical Journal. – 2019. – Vol. 16, № 2 (32). – P.36-42. DOI: [10.31489/2019No2/36-42](https://doi.org/10.31489/2019No2/36-42)

35 Sagdoldina Zh.B., Rakhadilov B.K., Skakov M.K., Stepanova O. Structural evolution of ceramic coatings by mechanical alloying // Materials testing. – 2019. – 61(4). – P. 304-308. DOI: 10.3139/120.111321.

36 Buitkenov D.B., Rakhadilov B.K., Tuyakbaev B.T., Sagdoldina Zh.B., Kenesbekov A.B. Structure and properties of detonation coatings based on titanium carbosilicide // The 9th International Conference on Key Engineering Materials will be held in Oxford, United Kingdom. – 2019. – P. 301-306. DOI: <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/KEM.821.30>.

37 Yumashev A., Semenycheva I., Rakhadilov B., Tsymbal A. Development of Biocompatible Coatings for Dental Implants Based on Transition Metal Nitrides // Journal of Global Pharma Technology. – 2019. – P. 22-28.

38 Zhurerova L.G., Rakhadilov B.K., Popova N.A., Kylyshkanov M.K., Buranich V.V., Pogrebnjak A.D. Effect of the PEN/C surface layer modification on the microstructure, mechanical and tribological properties of the 30CrMnSiA mild-carbon steel // Journal of Materials Research and Technology. – 2019. – P.78-85. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2019.10.057>

39 Rakhadilov B.K., Tabieva E., Zhurerova L. Plasma-electrolytic Nitriding of 0.3Cr1Mn-1Si-Fe Construction Steel // METAL 2019 - 28th International Conference on Metallurgy and Materials, Conference Proceedings. – 2019. – P.1174-1179. DOI: 10.4028/www.scientific.net/KEM.839.196

40 Kenesbekov A., Rahadilov B., Kozhanova R., Stepanova O. Structural and Phase Changes in TiN Coatings Subjected to Thermal Treatment // Key Engineering Materials. – 2020. – Vol. 839. – P.131-136. DOI: <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/KEM.839.131>

41 Kengesbekov A., Rahadilov B., Kozhanova R., Stepanova O. Structural and Phase Changes in TiN Coatings Subjected to Thermal Treatment // International Scientific and Practical Conference "Materials Science, Mechanical Engineering and Energy: Problems and Prospects for Development". – 2019. – P.131-136. DOI: <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/KEM.839.13>

42 Sagdoldina Zh., Rakhadilov B., Stepanova O., Buitkenov D., Kengesbekov A. Phase-structural Condition of the Ti-Al System Treated by Irradiation with Si Ions and Heat Treatment // 9th International Conference on Nanomaterials: Applications & Properties (NAP- 2019). – Odessa, Ukraine, 2019. – 01TFC071-01TFC07-3. DOI: 10.1109/NAP47236.2019.216951

43 Rakhadilov B., Kengesbekov A., Kozhanova R., Zhurerova L. Modification of TiN coatings by electron irradiation // Вестник НЯЦ РК. – 2019. – № 4. – С. 126-130.

44 Tabiyeva Y.Y., Rakhadilov B.K., Uazyrkhanova G.K., Zhurerova L.G., Maulit A., Baizhan D. Surface modification of steel mark 2 electrolytic-plasma exposure // Eurasian Journal of Physics and Functional Materials. – 2019. – № 3 (4). – P. 355-362. DOI: [10.29317/ejpfm.2019030408](https://doi.org/10.29317/ejpfm.2019030408).

45 Кантай Н., Касымамытов Н.К., Рахадиллов Б.К., Пошковский М., Муратбеков Б.М. Жоғары температураның керамиканың физикалық және механикалық қасиеттеріне әсері // Вестник ВКГТУ. – 2019. – № 3. – С. 107-112

46 Кантай Н., Пашковский М., Туякбаев Б., Заманғалиев Қ.С. Детонационный метод нанесения покрытий // Вестник Семипалатинского государственного университета им. Шакарима. – 2019. – № 4 (88). – С. 44-46.

47 Кантай Н., Касымамытов Н.К., Рахадиллов Б.К., Плотников С.В. Күйдіруден кейінгі керамиканың құрылым-фазалық алмасуын реттеу // Вестник НЯЦ РК. – 2019. – № 4. – С. 68-72

48 Рахадиллов Б.К., Буйткенов Д.Б., Туякбаев Б.Т., Получение покрытий на основе карбосилицида титана методом детонационного напыления // 11-й Международный симпозиум «Порошковая металлургия: инженерия поверхности, новые порошковые композиционные материалы, сварка». – г. Минск, Беларусь, - 2019. С. 163-171

49 Сагдолдина Ж.Б., Степанова О.А., Рахадиллов Б.К., Маулит А. Получение композиционных порошковых покрытий на основе системы TiN-Al₂O₃ и TiCN методом механического сплавления // «Порошковая металлургия: инженерия поверхности, новые порошковые композиционные материалы, сварка» 11-го Международного симпозиум. Минск. -2019. – С. 172-182.

50 Рахадиллов Б.К., Сагдолдина Ж.Б., Буйткенов Д.Б., Кенесбеков А.Б., Кантай Н. Упрочнение рабочих органов сельскохозяйственных машин путем нанесения покрытий Ti₃SiC₂ детонационным методом // International Trends in Science and Technology: XIV Inter. Sci. Prac. Confer. – Poland, Warsaw. -2019. – P. 28-32.

51 Абылкалыкова Р.Б., Квеглис Л.И., Рахадиллов Б.К., Бектасова Г.С. Особенности массопереноса при ионной имплантации // Известия АлтГУ, Физика. – 2019. – № 4 (108). – С. 11-17. DOI: [10.14258/izvasu\(2019\)4-01](https://doi.org/10.14258/izvasu(2019)4-01)

52 Buitkenov D., Rakhadilov B., Sagdoldina Zh., Kantai N. Influence of Structural-Phase Condition on the Mechanical-Tribological Properties of Ti_3SiC_2 Coatings Obtained by the Detonation Method // TRIBOLOGIA. – 2019. – P. 25-32. DOI: 10.5604/01.3001.0013.6558.

53 Tabiyeva E., Rahadilov B., Satbaeva Z., Kenesbekov A. Uazyrkhanova G., Influence of electrolytic-plasma surface hardening on the surface properties of bandage steel // TRIBOLOGIA. – 2019. – P. 105-111. DOI: 10.5604/01.3001.0013.5971.

54 Rakhadilov B.K., Miniyazov A.Zh., Skakov M.K., Sagdoldina Zh.B., Tulenbergenov T.R., Sapataev E.E. Structural Modification and Erosion of Plasma-Irradiated Tungsten and Molybdenum Surfaces // Technical Physics. – 2020. – Vol. 65. – P. 382–391. DOI: <https://doi.org/10.1134/S1063784220030202>.

55 Satbayeva Z., Zhurerova L., Tabieva E. Plasma Electrolytic Cementation of 0.3Cr- 1Mn-1Si-Fe Steel // Key Engineering Materials. – 2020. – Vol. 839 – P. 196-202. DOI: 10.4028/www.scientific.net/KEM.839.196.

56 Tabieva E., Zhurerova L., Baizhan D. Influence of Electrolyte-Plasma Hardening Technological Parameters on the Structure and Properties of Banding Steel 2 // Key Engineering Materials. – 2020. – Vol. 839. – P. 57-62. DOI: <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/KEM.839.57>

57 Sagdoldina Zh.B., Rakhadilov B.K., Abylkalykova R.B., Kveglis L.I., Shalaev P.O., Kozhanova R.S. The Study of the Fine Structure of Ti-Al Coatings on the Surface of Ti, Obtained by Mechanical Alloying // Journal of Siberian Federal University. Mathematics & Physics. – 2020. – № 13(4). – P. 1-7. DOI:10.17516/1997-1397-2020-13-4-459-465

58 Kantay N., Kasmamyrov N., Rakhadilov B., Plotnikov S., Paszkowski M., Kurbanbekov Sh. Influence of temperature on structural-phase changes and physical properties of ceramics on the basis of aluminum oxide and silicon // Materials Testing. – 2020. – Vol. 62 (7). – P.716-720. DOI: <https://doi.org/10.3139/120.111537>.

59 Rakhadilov B.K., Baizhan D.R., Sagdoldina Zh.B., Buitkenov D.B., Maulet M. Phase Composition and Structure of Composite Ti/HA Coatings Synthesized by Detonation Spraying // International Conference on Smart Sustainable Materials and Technologies (ICSSMT - 2020). – 2020. – P. 212-216. DOI: <https://doi.org/10.1063/5.0029754>

60 Рахадиллов Б.К., Ботабаева Г.Б., Жапарова М.С., Уазырханова Г.К., Баятанова Л.Б. Влияние режима равноканального углового прессования на формирование структуры и свойств сплава АМЦ // Вестник НЯЦ РК. – 2020. – № 1. – С. 40-46.

61 Сагдолдина Ж.Б., Жапарова М.С., Жанузакова Л.Н., Турганбекова А.Б. Структурно-фазовые состояния TiCN покрытий, синтезированных методом механохимического сплавления до и после термической обработки // Вестник НЯЦ РК. – 2020. – №1. – С. 112-117

62 Сагдолдина Ж.Б., Ботабаева Г.Б., Степанова О.А., Жанимхан Е. Повышение износостойкости подшипников качения путем нанесения покрытия на основе нитрида хрома // Вестник НЯЦ РК. – 2020. – №1. – С. 117-122.

63 Satbayeva Z.A., Rakhadilov B.K. Features of structural formation in steels under electrolyte-plasma surface hardening. – Ust-Kamenogorsk: Publishing house Berel of East Kazakhstan State University named after S.Amanzholov. – 2020. – P.116

64 Сагдолдина Ж.Б., Скаков М.К., Рахадиллов Б.К. Структура и свойства покрытий, полученных механохимическим сплавлением. – Усть-Каменогорск: издательство «Берел» ВКГУ имени С.Аманжолова. – 2020. – 143 с.

65 Патент на полезную модель № 4891 РК. Способ закалки стальных изделий / Б.К. Рахадиллов, О.А. Степанова, Ж.Б. Сагдолдина, З.А. Сатбаева; заявитель и патентообладатель

Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения «Восточно-Казахстанский государственный университет имени Сарсена Аманжолова» Министерства образования и науки Республики Казахстан. Заявл. 18.09.2018; опубл. 30.04.2020, Бюл. № 17. – 3 с.

66 Патент на изобретение № 34334 РК. Плазматрон для напыления / И.А. Очередыко, Б.К. Рахадиллов, Б.Т. Туякбаев, А.Б. Кенесбеков; заявитель и патентообладатель Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения «Восточно-Казахстанский государственный университет имени Сарсена Аманжолова» Министерства образования и науки Республики Казахстан. Заявл. 14.02.2019; опубл. 29.05.2020, Бюл. № 21. – 6 с

Исследовательская группа:

Руководитель темы, ведущий научный сотрудник – Рахадиллов Б.К.;

Старший научный сотрудник – Сагдолдина Ж.Б.;

Старший научный сотрудник –Журерова Л.Г.;

Старший научный сотрудник – Нугуманова А.Б.;

Старший научный сотрудник –Буйткенов Д.Б.;

Специалист – Кенесбеков А.Б.;

Младший научный сотрудник – Сатбаева З.А.;

Младший научный сотрудник – Маулет М.;

Младший научный сотрудник – Кожанова Р.С.;

Младший научный сотрудник – Маулит А.;

Младший научный сотрудник –Кәкімжанов Д.Н.;

Специалист – Байжан Д.Р.