



**New technologies of NPP Enerгия LLC  
for the process of drilling directional  
and horizontal wells**





ЭНЕРГИЯ



NPP Energiya, LLC has been registered in 2010. The scientific and production facility is located in the city of Tver. As of September 2024, the company employs more than 155 highly qualified specialists including honored workers of various industries, the employees with academic degrees of doctors and candidates of sciences. The total area of production and support facilities is more than 4200 sq.m: including office area, assembly laboratories - 1500 sq.m.

The machine equipment is the most modern and advanced: CNC machining centers – 10 units, five-axis CNC milling centers of various layouts – 3 units, CNC lathes – 3 units, universal milling and lathes - 6 units, electro-erosion CNC machines - 18 units, a section of robotic plasma surfacing of wear-resistant coatings – 2 units, robotic welding post – 2 units, installation of gas-flame spraying of wear-resistant coatings - 1 units, 3D Printer for metal ISLM280. 3 installations for thermo baro tests (maximum pressure up to 2000 atm.), a complex for laser surfacing of wear-resistant coatings based on an industrial robot.

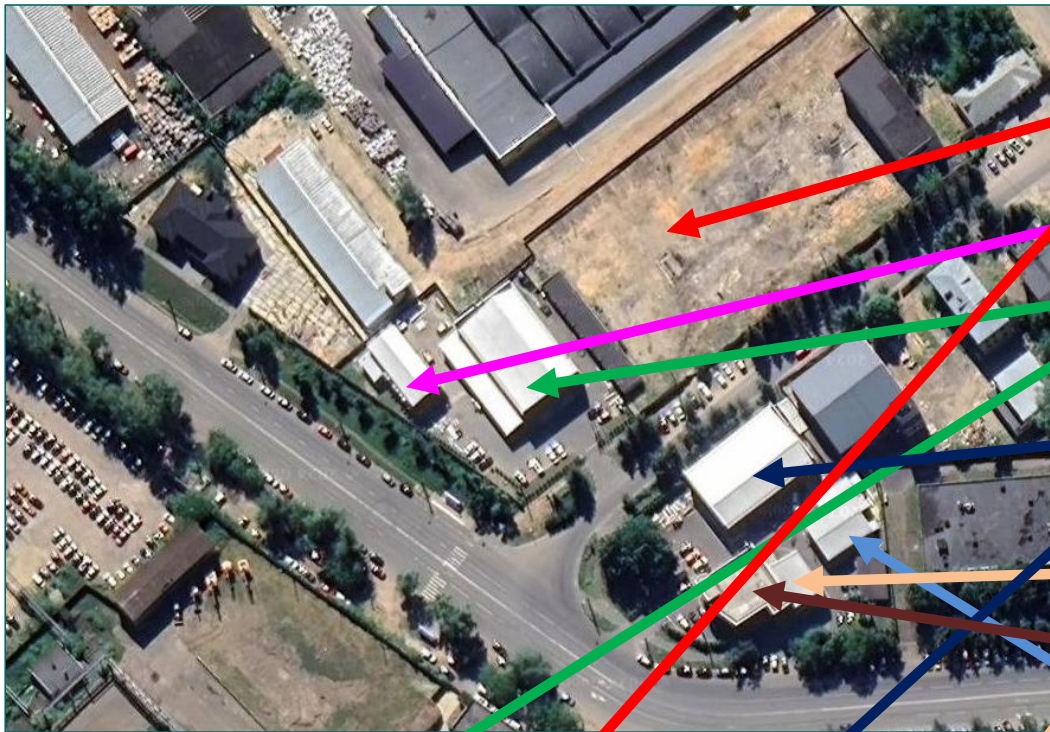
Metrological section, including 16 full-size models and 7 models of half-plates ( $\rho$  from 1.65 to 3.1 g/cm<sup>3</sup>)

The metrological facility in the village of Pasyukovo is being reconstructed, the facility is located right at the entry to Tver from Moscow side. It will be a modern metrological center: 700 sq.m of premises, a storage for radioactive sources for 10 positions, 3900 sq.m of land area. Well diameters range from 126 mm to 400 mm, model height is at least 2.5 m, sump depth is at least 5 m. Mineral skeleton is made of marble and quartz. The range of hydrogen change: from 0.6% to 36%. Density range from 1.6 g/cm<sup>3</sup> to 3.2 g/cm<sup>3</sup>. Range of change of photovoltaic factor from 1.5 barn/el to 6 barn/el.





СНЕРМА



Building site

Erosion Cutting Workshop

Machining shop No. 2 and the assembly of RSS

Machining Shop No. 1 and metrology

Locksmith workshop

Office building

Welding station and robotic section of laser and plasma coating with carbide metals





# Machine tools







We have contracted (purchased) the following equipment for the existing one :

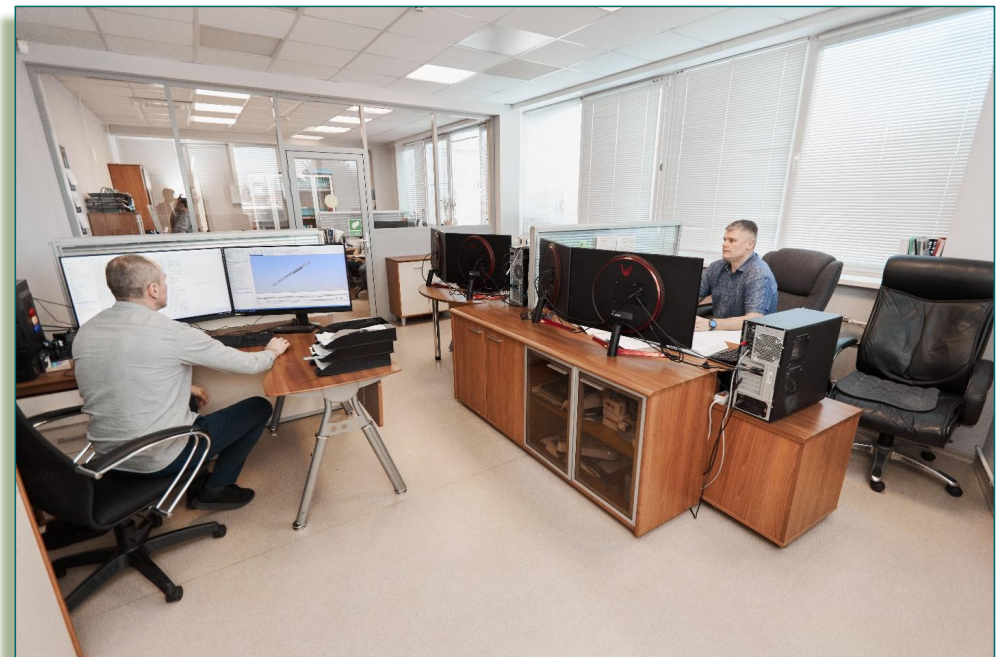
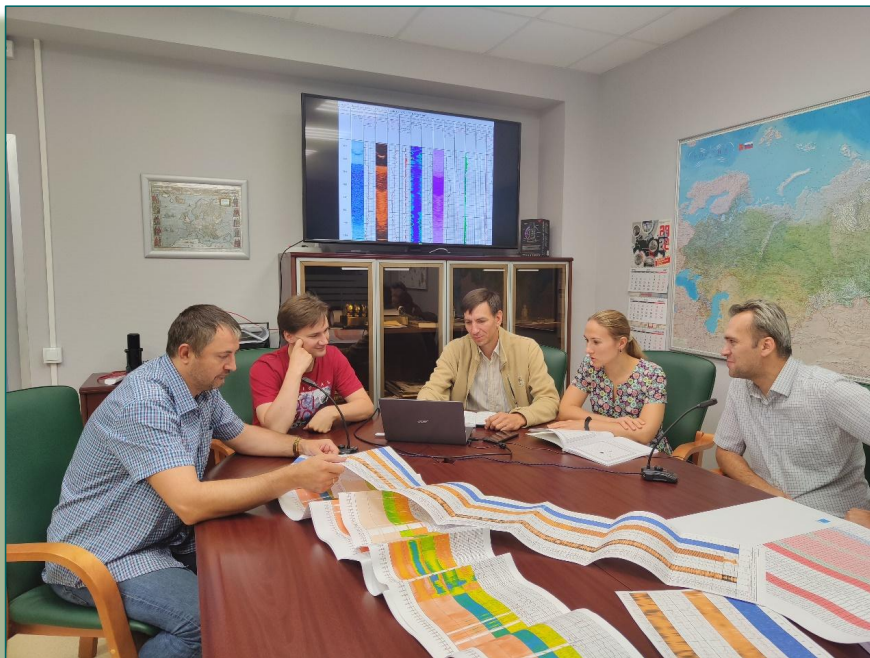
1. Complex for laser surfacing of wear-resistant coatings based on an industrial robot
2. 3D metal printer SLM-280
3. Automatic longitudinal turning
4. Installation of flame spraying based on an industrial robot
5. Portal milling processing center
6. Vertical machining center VMC1890L
7. Vertical milling machining center model VM-6
8. CNC lathe TC800

The equipment is currently being unloaded and installed.

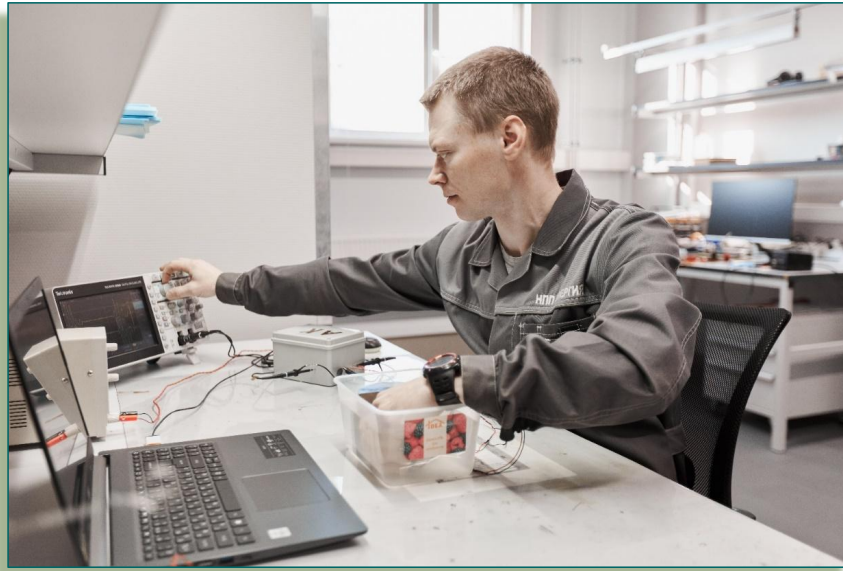




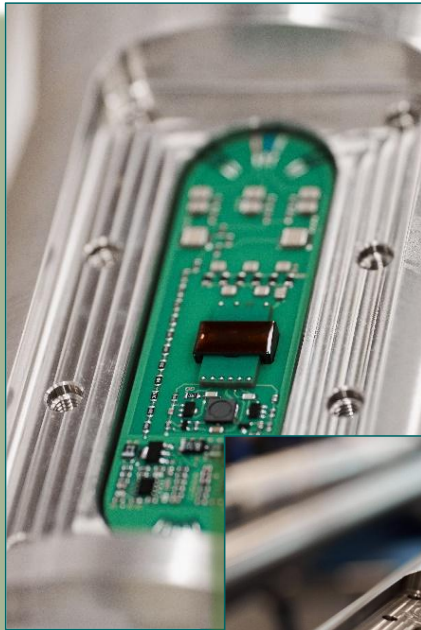
The office building houses the administration, design and methodological departments, electronics laboratories, and an assembly site for LWD devices.







Assembly area of LWD devices



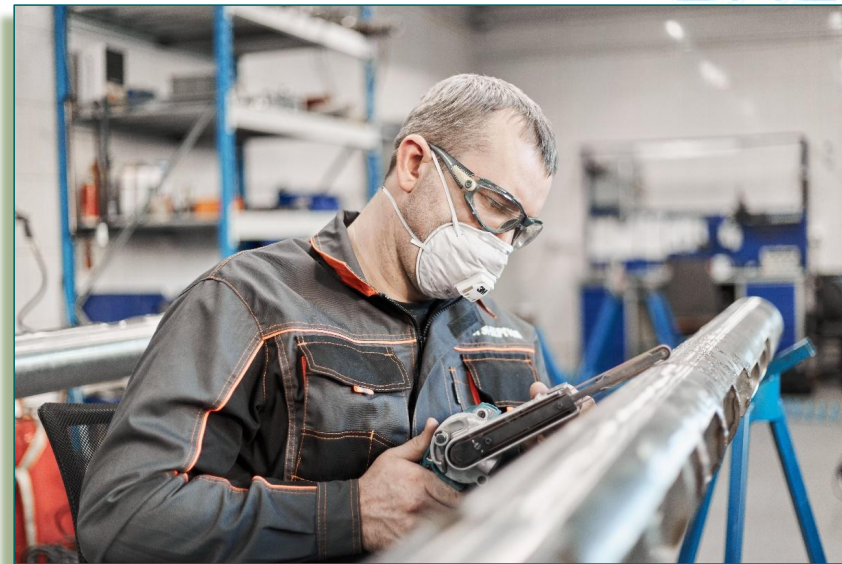




ЭНЕРГИЯ



Locksmith workshop



LWD Instrument Service Area



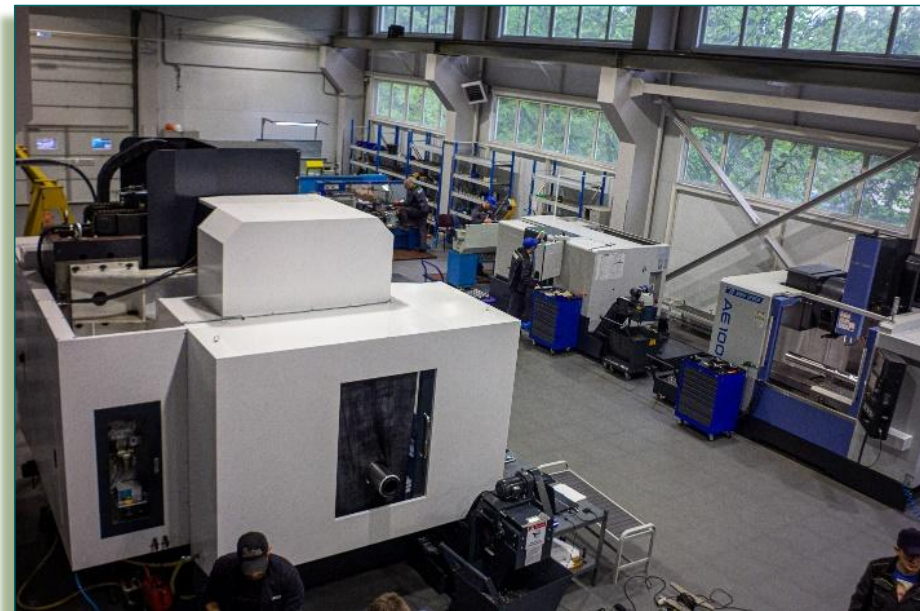
Specialists of service support and repair of LWD modules go to the Customer's departments for maintenance.



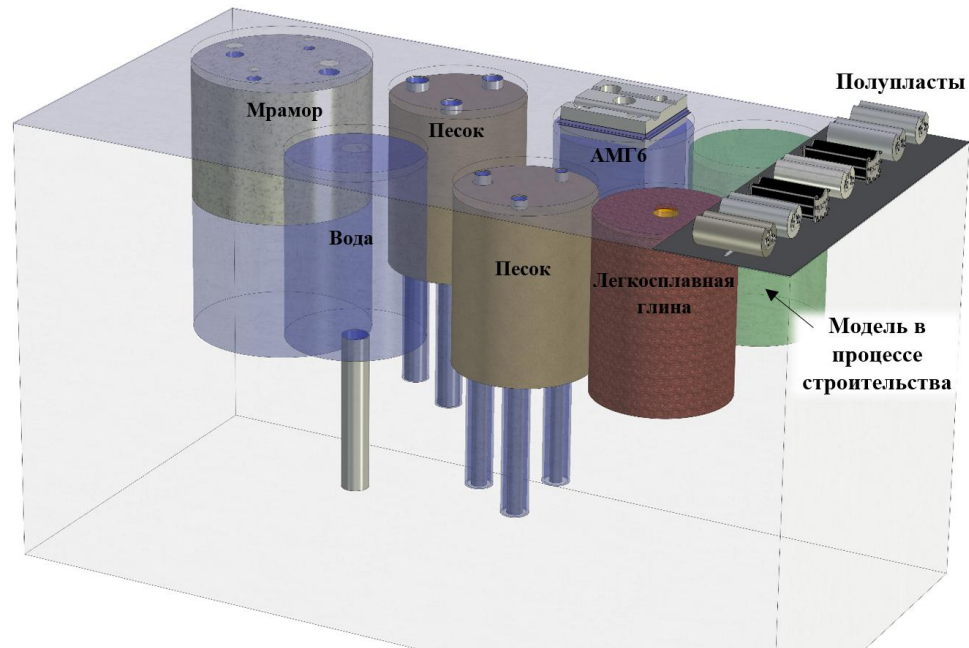
# Workshop of mechanical processing and metrological site



ЭНЕРГИЯ







The metrological section includes 17 full-size models and semi-plastic models ( $\rho$  from 1.65 to 3.1 g/cm<sup>3</sup>), aluminum material of the AMG6 brand, water, quartz sand, Koelga marble, fusible clay.





# Quality control

Much attention is paid to the chemical composition of metrological models in order to calculate the density and effective atomic number (Re) of the models with greater accuracy. Measurements are necessarily duplicated in different laboratories.



ЭНЕРГИЯ

ООО «Первая Лаборатория»  
Лаборатория неразрушающего контроля/Испытательная лаборатория  
141014, Московская область, г. Мытищи, ул. 3-я Крестьянская, стр. 23, пом.1-41  
109129, г. Москва, ул. Текстильщиков 8-я, д. 11, с. 2  
ОГРН 1185029008229 ИНН/КПП 5029230172/502901001  
+74951429317/www.thefirstlab.ru

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 2904-2ХА/22 от 29.04.2022г.

- Заказчик: ООО "НПП ЭНЕРГИЯ"
- Объект испытаний: образцы S01-04
- НТД: ГОСТ 4784-2019, ГОСТ 7727-81
- Вид испытаний: определение химического состава металла
- Испытательное оборудование: Оптико-эмиссионный спектрометр ДФС100-М, св. о. поверке № СП 1576172 до 08.12.2022 г.
- Результаты испытаний

Образец	Fe	ρ
S01	0,478	0,005
S02	0,278	0,005
S03	0,250	0,005
S04	0,260	0,005

ООО «Первая Лаборатория»  
Лаборатория неразрушающего контроля/Испытательная лаборатория  
141014, Московская область, г. Мытищи, ул. 3-я Крестьянская, стр. 23, пом.1-41  
109129, г. Москва, ул. Текстильщиков 8-я, д. 11, с. 2  
ОГРН 1185029008229 ИНН/КПП 5029230172/502901001  
+74951429317/www.thefirstlab.ru

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 2904-2ХА/22 от 19.09.2022г.

- Заказчик: ООО "НПП ЭНЕРГИЯ"
- Объект испытаний: образцы S01-04
- НТД: ГОСТ 4784-2019, ГОСТ 7727-81
- Вид испытаний: определение химического состава металла
- Испытательное оборудование: Оптико-эмиссионный спектрометр ДФС100-М, св. о. поверке № СП 1576172 до 08.12.2022 г.
- Результаты испытаний приведены в таблице 1:

Химический состав материала образцов

Таблица 1

Образец	Массовая доля химического элемента, %										Марка металла
	Fe	Cr	Ti	Mn	Si	Cu	Al	Ni	Mg	Zn	
S01	0,256	0,0009	0,016	0,004	0,072	0,0023	99,581	0,0032	0,0022	0,033	АД0 по ГОСТ 4784-2019
S02	0,278	0,0005	0,003	0,001	0,089	0,0014	99,575	0,0013	0,0012	0,015	АД0 по ГОСТ 4784-2019
S03	0,250	0,0007	0,018	0,002	0,068	0,0020	99,586	0,0029	0,0026	0,032	АД0 по ГОСТ 4784-2019
S04	0,260	0,0005	0,003	0,001	0,091	0,0027	99,593	0,0011	0,0010	0,015	АД0 по ГОСТ 4784-2019

Инженер Федоров С.В.

ООО "Компания "Металл-экспертиза", info@metall-expertiza.ru, тел.+7(499)390-13-16

Испытательная лаборатория  
«МЕТАЛЛ-ЭКСПЕРТИЗА ТЕСТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заказчик: ООО "НПП ЭНЕРГИЯ"  
Основание для проведения работ: с. №647 от 14.05.2021 г.  
Объекты: фрагменты  
Материал: алюминий  
Тип образцов: макрошлифы  
Испытательное оборудование: Оптико-эмиссионный спектрометр ДФС100-М, св. о. поверке № СП 1576172 до 08.12.2022 г.

ООО "Компания "Металл-экспертиза", info@metall-expertiza.ru, тел.+7(499)390-13-16

Испытательная лаборатория  
«МЕТАЛЛ-ЭКСПЕРТИЗА ТЕСТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заказчик: ООО "НПП ЭНЕРГИЯ"  
Основание для проведения работ: с. №647 от 14.05.2021 г.  
Объекты: фрагменты  
Материал: алюминий  
Тип образцов: макрошлифы  
Испытательное оборудование: Оптико-эмиссионный спектрометр ДФС100-М, св. о. поверке № СП 1576172 до 08.12.2022 г.

ООО "Компания "Металл-экспертиза", info@metall-expertiza.ru, тел.+7(499)390-13-16

Испытательная лаборатория  
«МЕТАЛЛ-ЭКСПЕРТИЗА ТЕСТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заказчик: ООО "НПП ЭНЕРГИЯ"  
Основание для проведения работ: с. №647 от 14.05.2021 г.  
Объекты: фрагменты  
Материал: алюминий  
Тип образцов: макрошлифы  
Испытательное оборудование: Оптико-эмиссионный спектрометр ДФС100-М, св. о. поверке № СП 1576172 до 08.12.2022 г.

ООО "Компания "Металл-экспертиза", info@metall-expertiza.ru, тел.+7(499)390-13-16

Испытательная лаборатория  
«МЕТАЛЛ-ЭКСПЕРТИЗА ТЕСТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заказчик: ООО "НПП ЭНЕРГИЯ"  
Основание для проведения работ: с. №647 от 14.05.2021 г.  
Объекты: фрагменты  
Материал: магниевый сплав  
Тип образцов: макрошлифы  
Испытательное оборудование: Оптико-эмиссионный спектрометр АРГОН-SCF (зав. №А5-199, свидетельство о поверке №ИТ 0086655 действительно до 09.11.2021 г.)  
Температура в помещении: 20°C. Относительная влажность воздуха: 56%.  
Анализ металла проведен методом оптико-эмиссионного спектрального анализа по ГОСТ 851.10-93.  
Результаты химического анализа представлены в табл. 1.

Протокол №МЭХ-17052021 от 17.05.2021 г.

по результатам проведения химического анализа

Инженер Лушкин М.А.

Химический состав исследованных образцов, масс. %

Образец	Be	Mg	Al	Si	Cu	Ti	Mn	Fe	Ni	Cu
11	<0,001	94,658	3,929	<0,001	0,001	<0,001	0,344	0,003	0,001	0,004
12	<0,001	94,536	4,066	<0,001	0,001	<0,001	0,324	0,003	0,001	0,002

Образец	Zn	Y	Zr	Ag	Cd	Sr	La	Ce	Pr	Nd
11	1,081	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,005	<0,001	0,006
12	1,084	0,002	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,007	<0,001	0,005

11, 12 – сплав МА2-1 по ГОСТ 14957-76.

Заведующий лабораторией Лушкин М.А.

Страница 1 из 1

МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ СТАЛИ И СПЛАВОВ  
Лаборатория спектрального анализа

РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА

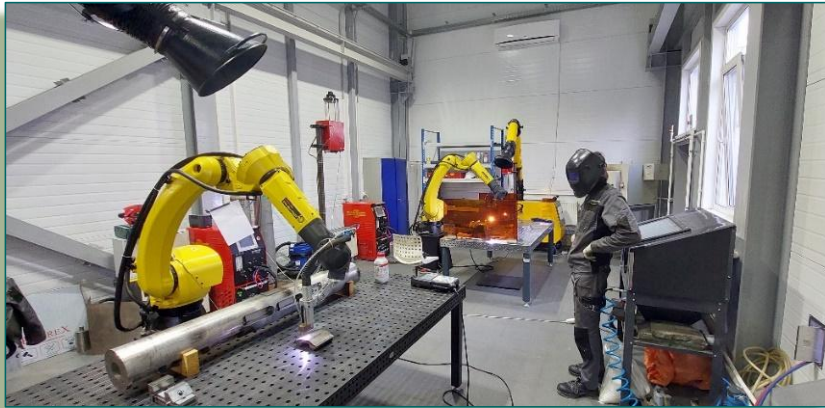
№	Наименование образца	Fe	Cr	Ti	Mn	Si	Cu	Al	Ni	Mg	Zn
1	МА2-1	0,256	0,0009	0,016	0,004	0,072	0,0023	99,581	0,0032	0,0022	0,033
2	МА2-1	0,278	0,0005	0,003	0,001	0,089	0,0014	99,575	0,0013	0,0012	0,015
3	МА2-1	0,250	0,0007	0,018	0,002	0,068	0,0020	99,586	0,0029	0,0026	0,032
4	МА2-1	0,260	0,0005	0,003	0,001	0,091	0,0027	99,593	0,0011	0,0010	0,015

Заведующий лабораторией

The difference in the iron content of Fe leads to a change in Pe by 0.09 bar/el, density by 0.005 g/cm<sup>3</sup>.



Welding stations and a robotic section of laser and plasma coating with carbide metals







## Erosion Cutting Workshop



ЭНЕРГИЯ

All workshops, offices, laboratories are fully air-conditioned and equipped with ventilation equipment.







Milled. Now we're typing!

Milled



Printed

Milled



Printed





ЭНЕРГИЯ

## Thermal heat testing site



The thermal and pressure testing area is equipped with three installations. Two units for testing modules in assembly. Maximum internal diameter is 230 mm. The useful length of the installation is 4000 mm. The max pressure is 200 MPa. The max temperature is 200°C. The 3rd installation is of smaller dimensions and used for certain assemblies testing.

During the production process, all manufactured modules go through the thermal heat testing stage several times.  
All thermal cameras are equipped with temperature and pressure sensors.



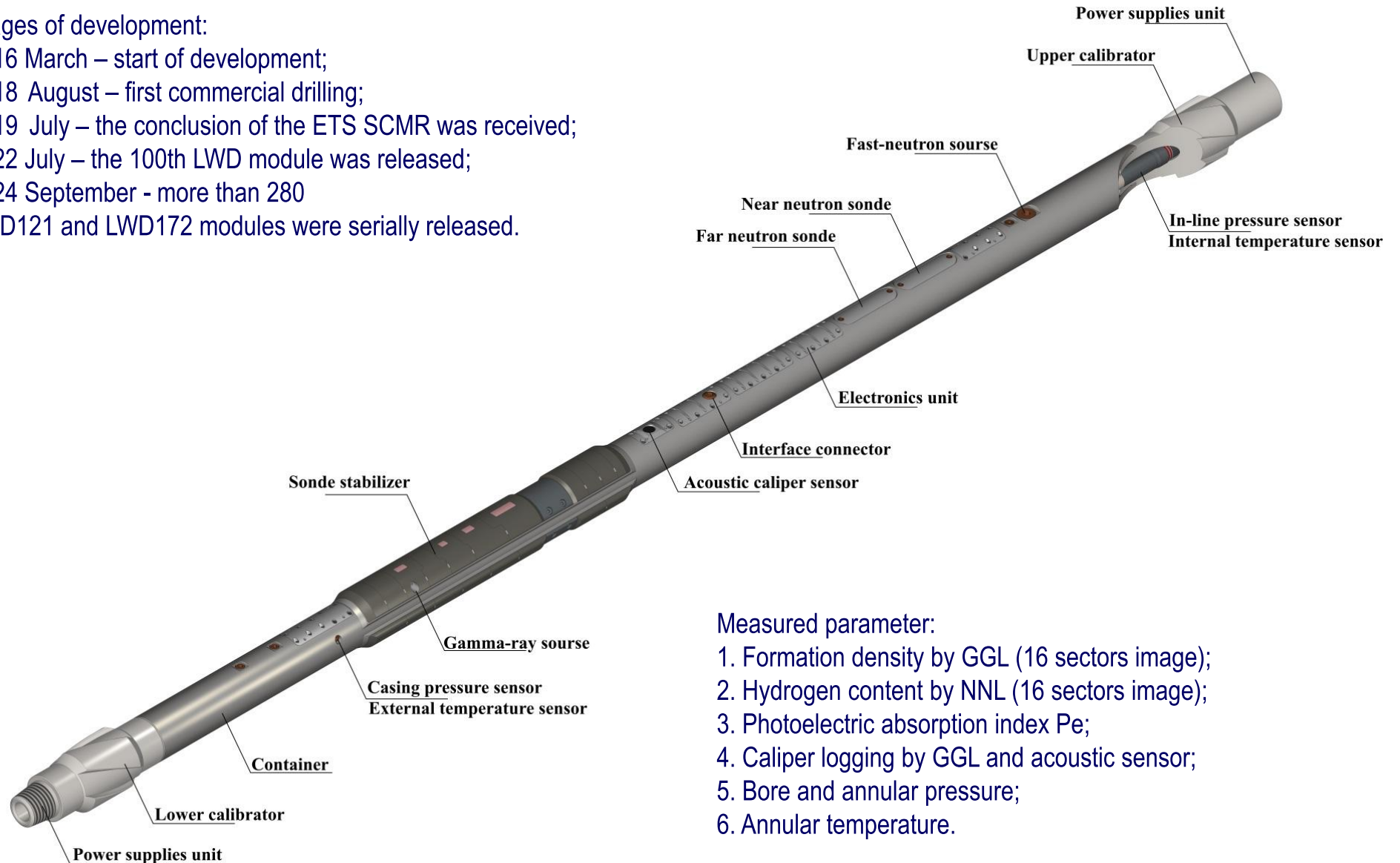


# Flagship - LWD Module by NPP Energia, LLC



## Stages of development:

- 2016 March – start of development;
- 2018 August – first commercial drilling;
- 2019 July – the conclusion of the ETS SCMR was received;
- 2022 July – the 100th LWD module was released;
- 2024 September - more than 280 LWD121 and LWD172 modules were serially released.



## Measured parameter:

1. Formation density by GGL (16 sectors image);
2. Hydrogen content by>NNL (16 sectors image);
3. Photoelectric absorption index  $P_e$ ;
4. Caliper logging by GGL and acoustic sensor;
5. Bore and annular pressure;
6. Annular temperature.

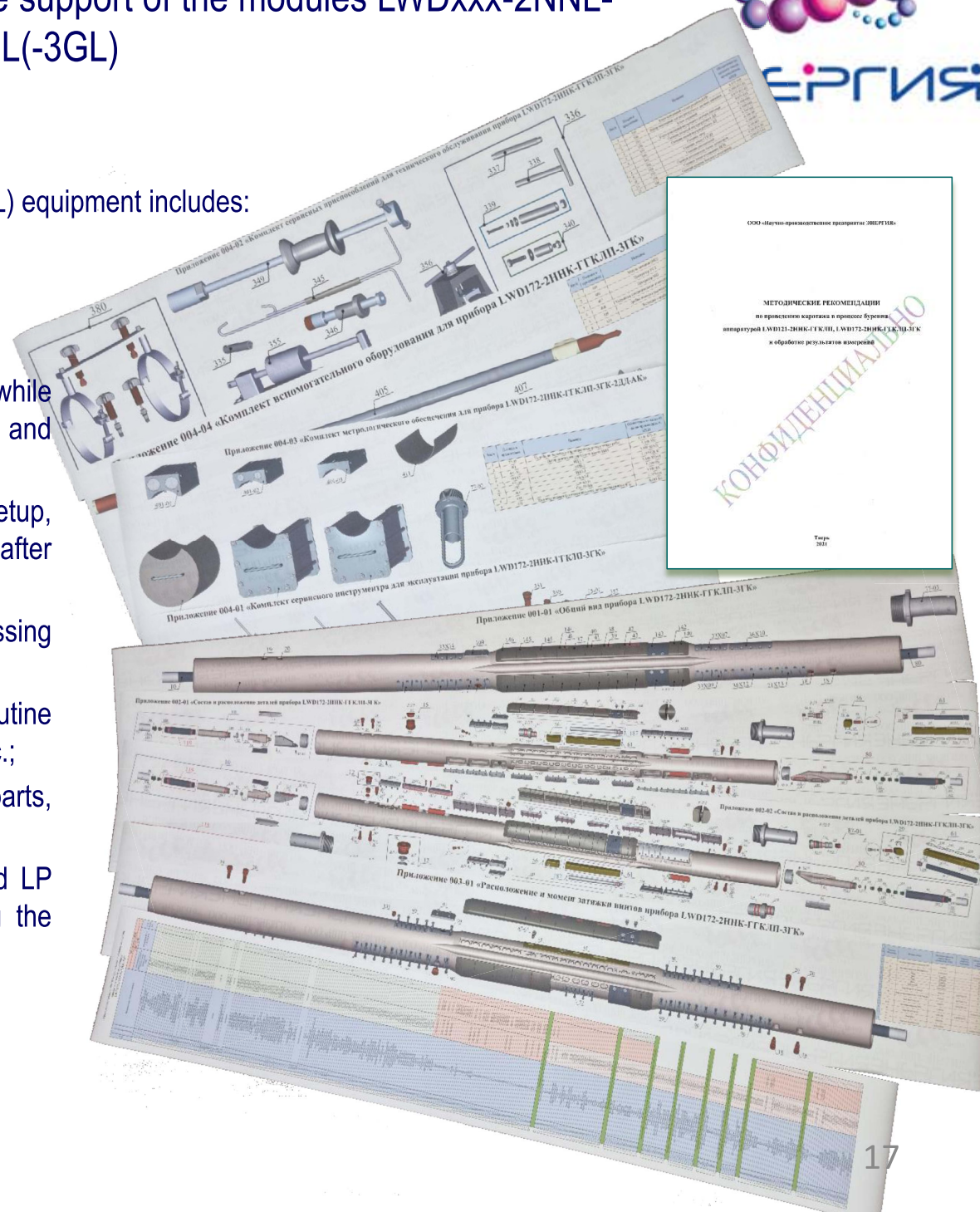


# Methodological, software and hardware support of the modules LWDxxx-2NNL-GGLDL(-3GL)



In addition, the module LWDxxx-2NNL-GGLDL(3GL) equipment includes:

1. Methodological recommendations for logging while drilling with LWDxxx-2NNL-GGLDL equipment and processing of measurement results;
2. EnSE software package for testing, module setup, calibration, preparation of modules for drilling and after drilling data reading;
3. PowerLogPro\* software package for processing registered data after drilling;
4. Operation manual, a set of documentation for routine maintenance and repair work, a list of spare parts, etc.;
5. A set of ground equipment and cables, spare parts, tools and accessories;
6. A density sample kit for calibrating the GGL and LP channel and a porosity simulator kit for calibrating the NNL channel are optionally available.



\* Certificate 2024612647 on state registration





Minutes №6 dd Jul 29, 2019

1. Note the up-to-dateness of the domestic tool complex of stationary radioactive logging while drilling LWD which allows replacing any foreign analogues;
2. To recognize the possibility of using LWD systems for geophysical surveys and geonavigation in horizontal, directional and vertical wells;
3. To recognize that it is possible to use the data obtained by LWD modules by NPP Energia, LLC when estimating HCS, in the course of drilling to estimate the effective thickness, porosity and density of rocks in horizontal, directional and vertical wells;
4. Recommend that the LWD system manufactured by NPP Energia LLC be included in the register of technologies approved by ETC SCMR.

**ЭКСПЕРТНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СОВЕТ ГКЗ**

**ПРОТОКОЛ № 6**  
Заседания секции углеводородного сырья  
Экспертно-технического совета Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых

г. Москва, 19 июля 2019 г.

Дата проведения заседания: 18 июля 2019 г.

Присутствовали согласно списку (Приложение №1 к настоящему Протоколу):  
Члены ЭТС ГКЗ: Шауров И.В. (Председатель заседания), Афищенко В.С., Афищенко С.В., Бритиков В.Г., Ирландия Д.С., Дубков И.В., Давыдова Т.Ф., Яковлев М.Я., Курочкин Р.М., Колдобин С.В., Пуртов И.П., Пронка В.А., Шандрагин А.Н., Шелепов В.В., Ямолтская Е.И.

Представители организаций:  
- ФГУ «ГКЗ»: Ласунов В.В., Лиси В.В., Прындяко Ж.Е., Роговакина Л.А., Ткаченко М.А.  
- ОАО «НОВАТЭК»: Чашкин А.В.  
- ООО «НОВАТЭК-ИТЦ»: Шаров Е.В.  
- ООО НПП «Лаборатория Инований»: Паниноровская А.В.  
- ООО «Газпром ВНИИГАЗ»: Жуков В.С.  
- ЕАОИЕ: Колосов Д.Г.  
- ООО «НПП Энергия»: Бутович С.Л., Вельжанин В.А., Чернышев В.Г.  
- ОАО «ВНГФ»: Искендеров Р.У.  
- АО «ИПФ»: Березина В.В.  
- ООО «РМС»: Зюков В.В., Зюков М.В.  
- АО «СНИИТамС»: Эпов М.И.  
- ООО «Интеллектуальные системы»: Колосов В.А.

**ПОВЕСТКА ДНЯ:**  
Рассмотрение вопроса об определении количественных и качественных параметров подсчета с учетом применения данных каротажа в процессе бурения с использованием комплексных приборов LWD121-2HBC-ITC/PI и LWD172-2HBC-ITC/PI-IGC разработки и производства ООО «НПП Энергия» для целей подсчета запасов нефтяных и газовых месторождений.

**1. Случае:**  
1.1. Сообщение Чернышева В.Г. – генерального директора ООО «НПП Энергия» (приложение №2 к настоящему Протоколу).  
Сообщения авторов экспертных заключений: Жукова В.С., Федорова А.Я., Паниноровская А.В., Чашкина А.В.

Афищенко В.С.,  
ни С.Л., Шандрагин А.Н.,  
ков А.В., Бритиков В.Г.,  
В.А.

У «ГКЗ» отметить:  
рылены на доказательство  
исследований, полученных в  
WD НПП «Энергия», для  
иным, получаемым как  
реком. инструменте, так и  
ска является обзорными

передача измеренных параметров от основной части к износной по радиолокационному каналу связи, а также возможность сохранения всей информации во внутренней энергонезависимой памяти комплекса для последующей обработки в комплексе с другими методами ГИС.

2.2. Высокая детальность каротажных данных, в том числе и минимальные амплитуды плотности, водородосодержания и профилеметрии, получаемых с помощью модулей LWD НПП «Энергия», и их сходимость с результатами традиционного каротажа «на кабеле» и приборами LWD Weatherford, Baker Hughes, Schlumberger.

2.4. Приборы каротажа во время бурения компания «НПП Энергия» могут без потери качества и информативности заменить существующие отечественные геофизические методы ГИС «на кабеле» и автономной компании ГИС на буровых трубах, а также иностранные аналоги комплексных приборов типа LWD.

**3. По результатам голосования членов ЭТС «ГКЗ» по вопросу повестки дня:**  
«За» - 23 голоса  
«Против» - 0 голосов  
«Воздержались» - 0 голосов

Члены секции углеводородного сырья ЭТС «ГКЗ» приняли решение:

3.1 Отметить актуальность и своевременность разработки отечественного аппаратного комплекса стационарного радиоактивного каротажа в процессе бурения LWD, который позволит заменить зарубежные аналоги.

3.2 Признать возможным применение комплексных приборов LWD для проведения геофизических исследований и геонавигации в горизонтальных, наклонно-направленных и вертикальных скважинах.

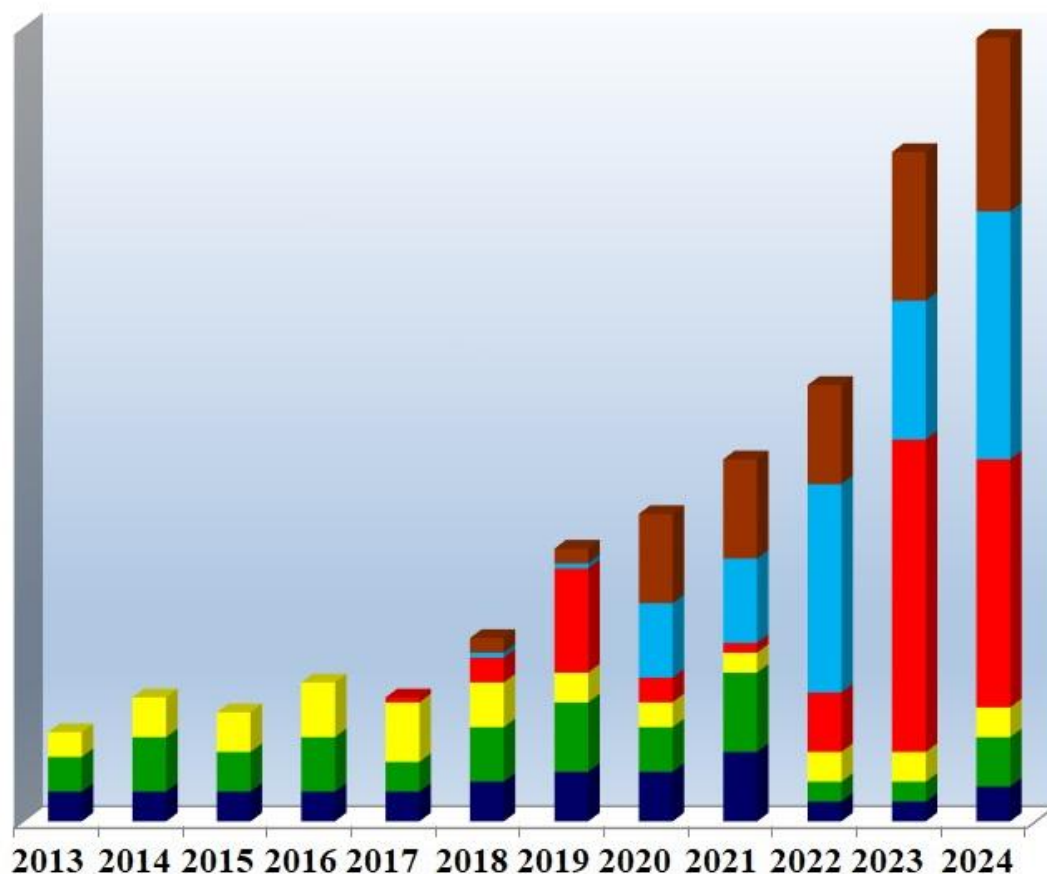
3.3 Принять возможность использования данных при подсчете запасов УВС получаемых модулями LWD производства ООО «НПП Энергия» в процессе бурения для обоснования эффективных толщин, пористости и плотности горных пород в горизонтальных, наклонно-направленных и вертикальных скважинах.

3.4 Рекомендовать включить аппаратный комплекс стационарного радиоактивного каротажа в процессе бурения LWD производства ООО «НПП Энергия» в реестр технологий одобренных ЭТС ГКЗ.

«к 6 а.з.»,  
ных каротажа в процессе  
WD121-2HBC-ITC/PI и  
ства ООО «НПП Энергия»

М.Я. Яков  
О.В. Трофимов





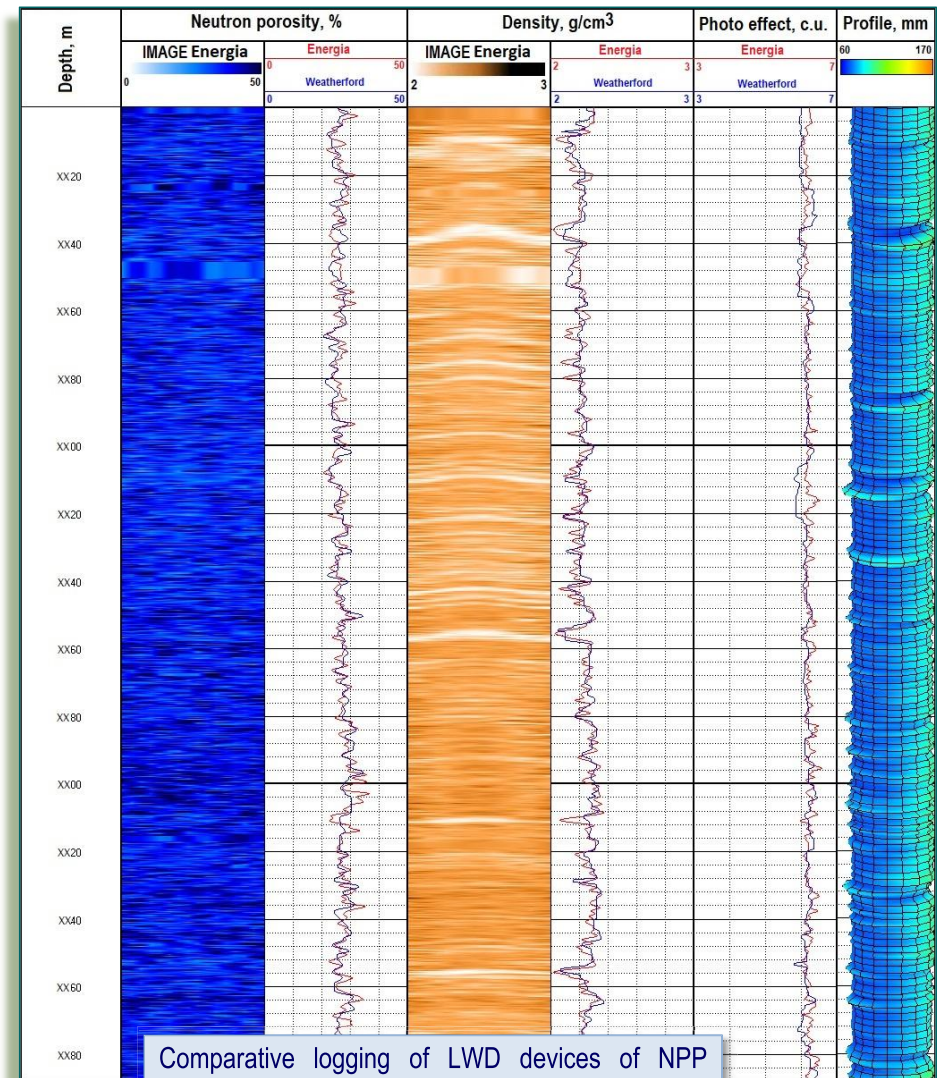
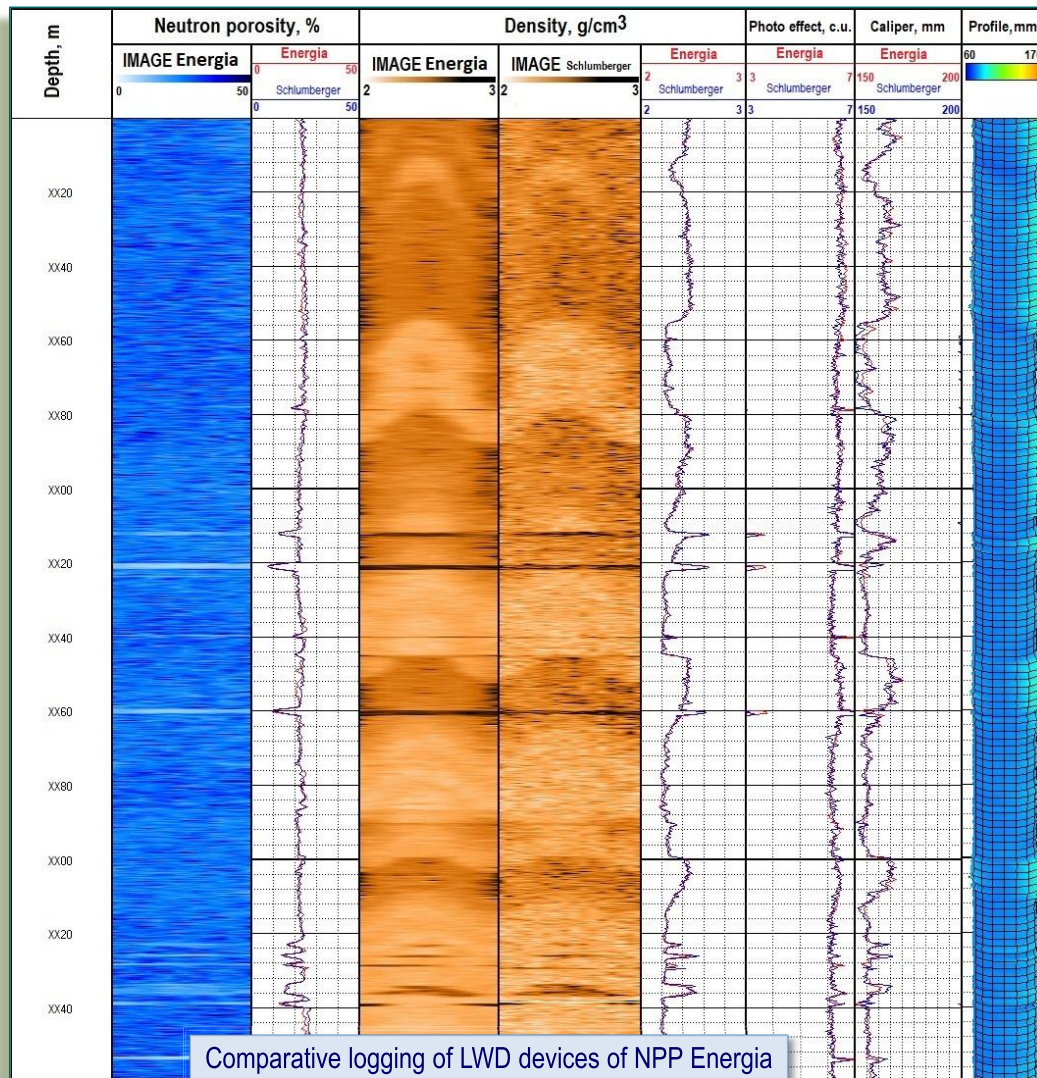
- Neutron generators
- Self-contained devices
- Cable devices
- LWD 121
- LWD 172
- Carrying out maintenance

As of October 2024, more than 285 LWD devices of various standard sizes have been manufactured. Work with them is carried out during the construction of wells in Western and Eastern Siberia, in Orenburg and Bashkiria, in Kamchatka, on Sakhalin.

As of June 2024, Schlumberger drilled more than 1000 km of horizontal and vertical shafts using the LWD121 and LWD172 modules, manufactured and developed by NPP Energia LLC. The circulation time was more than 72000 hours\*. The devices are used for geonavigation when drilling horizontal wells with a length of over 3000 m using RUS. Many LWD devices manufactured by NPP Energia LLC currently have an operating time of about 2500 hours of circulation or more.

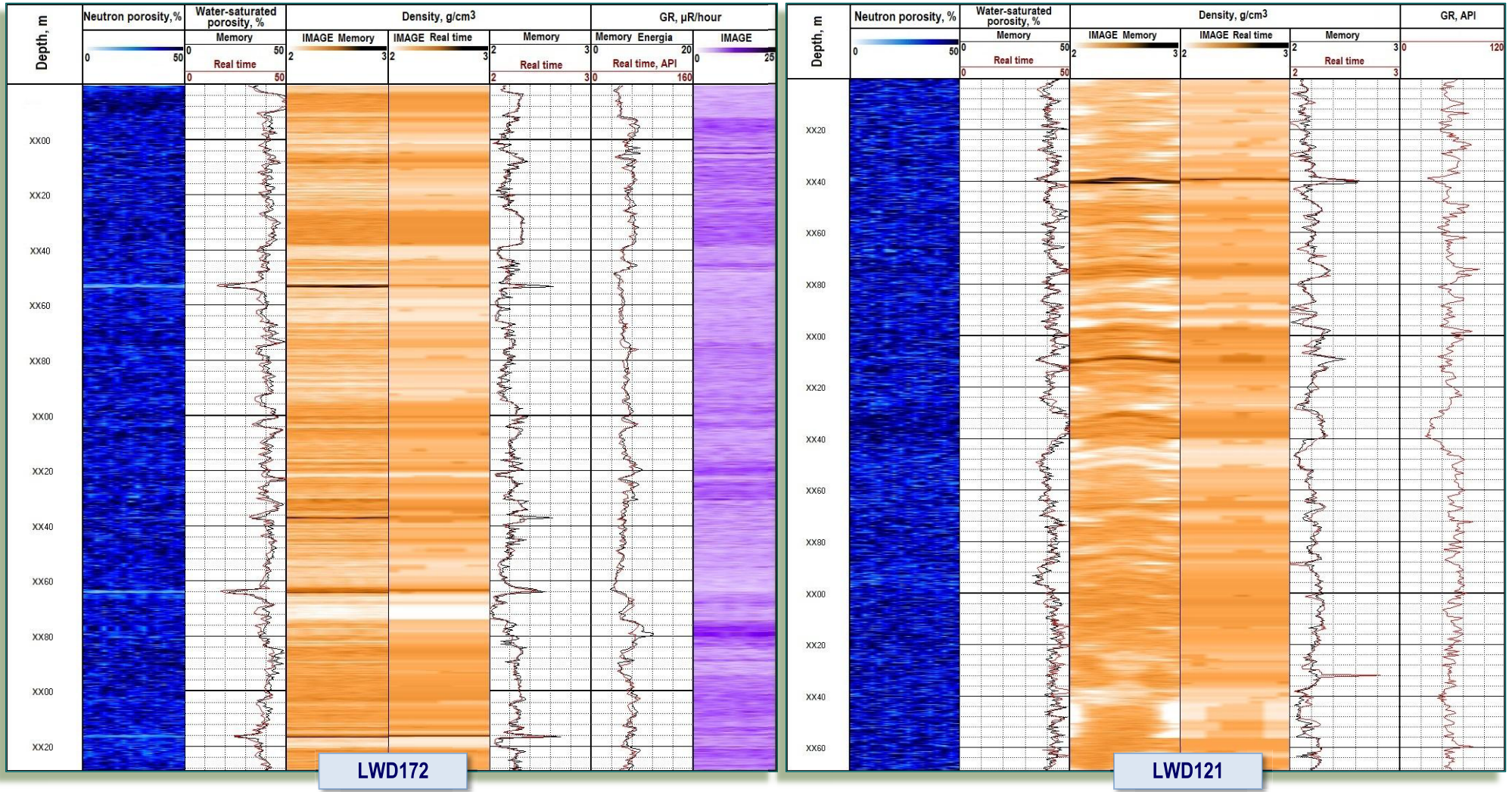
\* The information is provided and published with the permission of Schlumberger.







The result of the work of LWD modules manufactured by NPP Energia LLC, integrated into the logging complex of BHA BURSERVICE LLC

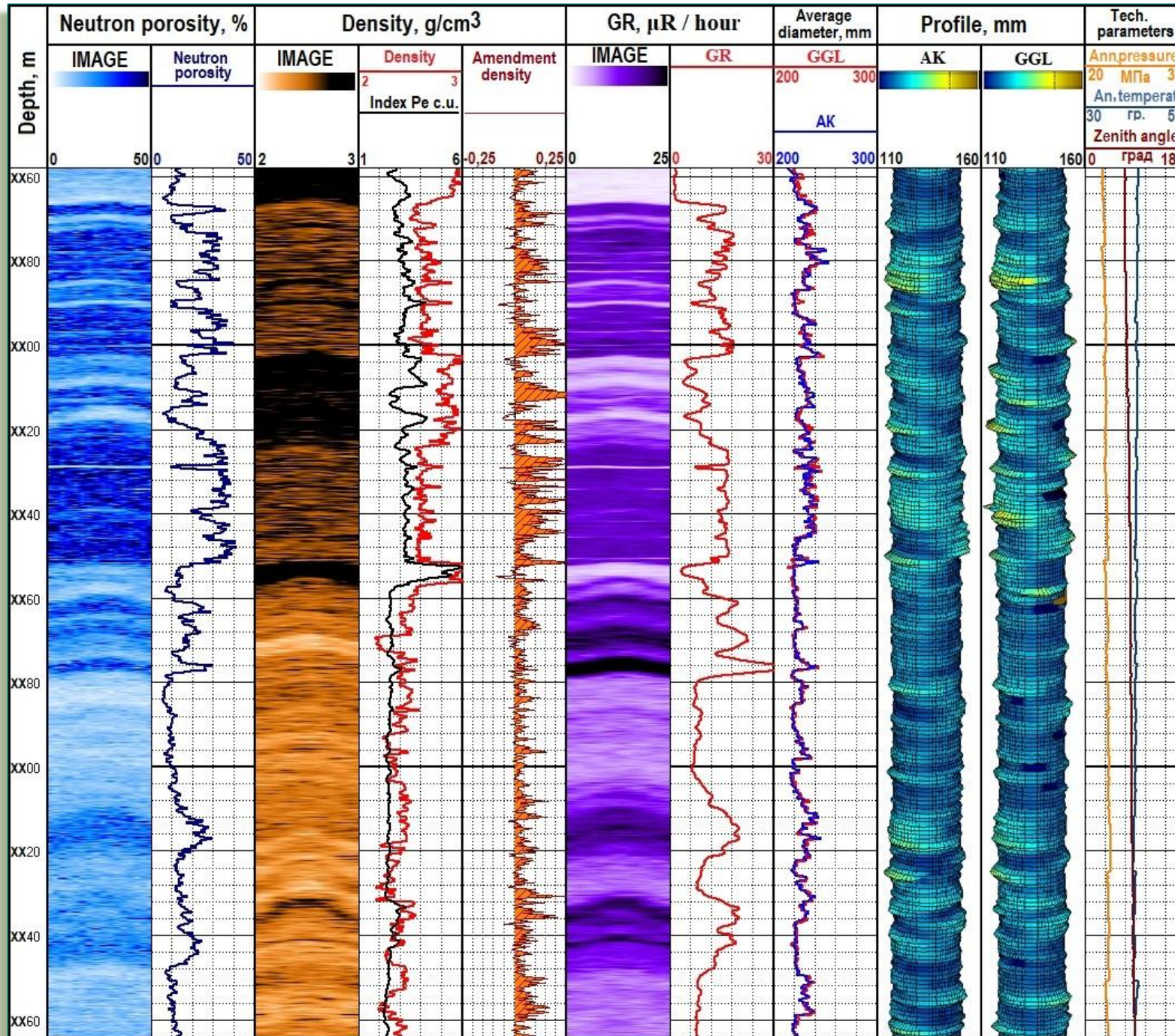




# Examples of informative data in the drilling process



ЭНЕРГИЯ





We supply LWD121-2NNK-GK LP and LWD172-2NNK-GK-3 GK devices



The LWDxxx-2NNK-GK(-3 GK) modules have an open data exchange protocol.

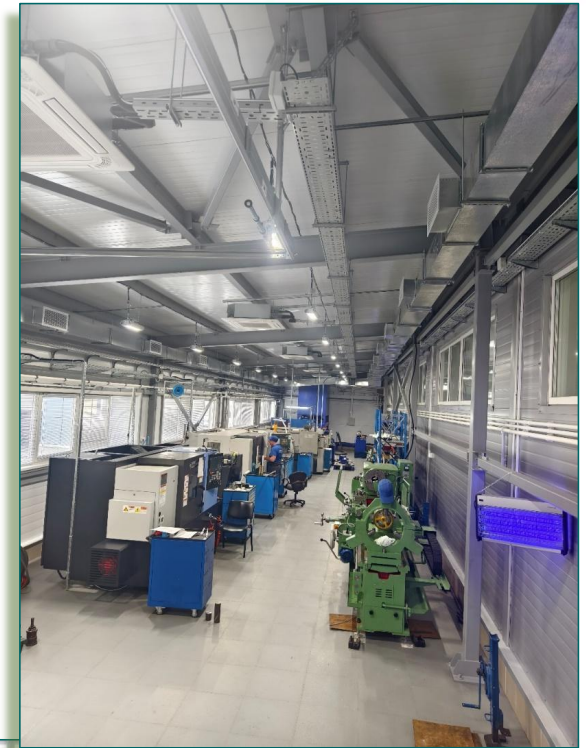
This allows operating drilling companies to connect modules to their BSCs either independently or jointly with employees of NPP Energiya LLC. At the moment, the modules of NPP Energiya LLC are connected to a number of different telesystems of various drilling companies, including APS, Schlumberger, etc. Currently, work is underway to connect the LWD121 and LWD172 modules of NPP Energiya LLC to the BHA of several other companies.





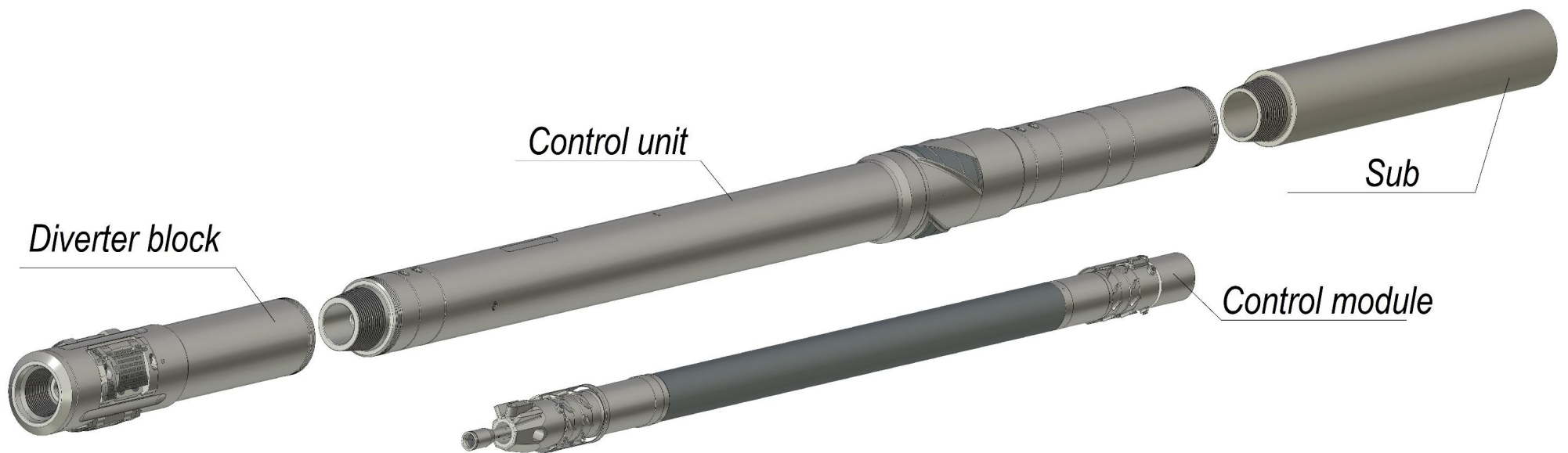
ЭНЕРГИЯ

Workshop for machining and assembly of RSS: the accuracy of metal processing in some places reaches +/- microns.





In September 2024 on the LUKOIL-Western Siberia field was tested the RSS, developed and manufactured by NPP Energinia (Tver), the system of the “push-the-bit” principle. The RSS operating modes are controlled by changing the flow rate on the mud pumps or changing the rotation speed of the drill string. Power is supplied from own electric generators.





## The main technical characteristics

Nominal outside diameter, mm	121
Nominal borehole diameter, mm	152.4-155.6
Diameter (with folded)/(with all blades open), mm	149/166
Length (with sub), mm	4600
Inner diameter, mm	37
Nominal weight, kg	250
Maximum intensity of spatial curvature, °/10 m	2,5
Maximum torque, kN·m	12
Maximum/Minimum flow (Medium Flow), l/s	22/11
Maximum weight on bit, t	11
Maximum operating temperature, °C	150
Maximum pressure, MPa	80

Regarding import substitution: All documentation (drawings, electronic circuits, software) were developed at NPP Energinia in Tver, as well as all the “hardware” with the exception of some parts made of hard alloy. In manufacturing were used 5-axis milling machining centers, robotic areas of plasma and laser surfacing, and 3D metal printing.

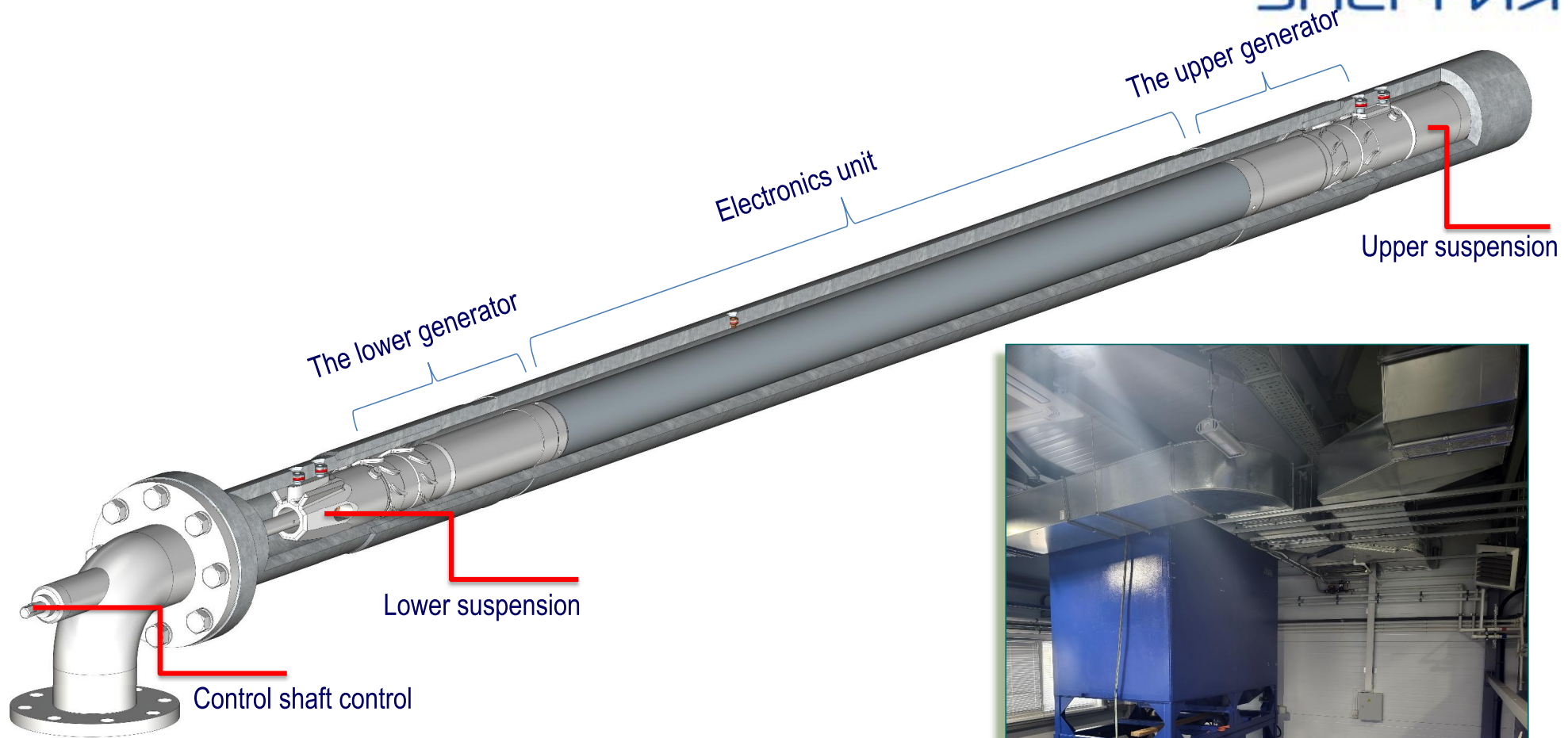
To date, two test drilling operations have been carried out in two wells. For the first time, the "cruise control" operating mode was tested, when the RSS by default should maintain the direction set at the time of turning on the power generators when drilling. A 100 m long section was drilled. The direction was maintained with the specified accuracy. The second test included a full-fledged drilling of the horizon at a depth of about 3 km. It was drilled along a given trajectory of 685 m, while the maximum intensity of spatial curvature of 2.8°/10 m was obtained!



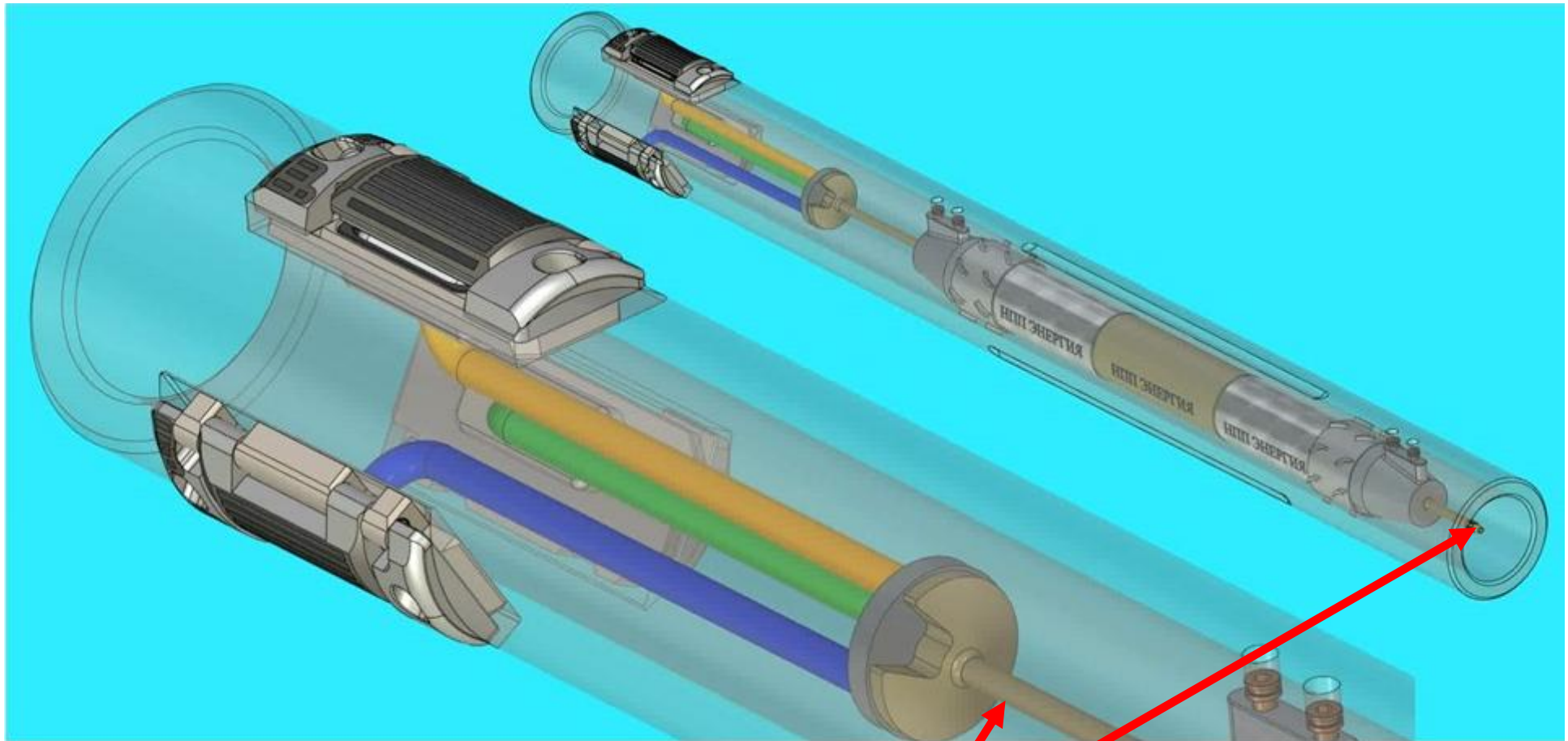
A test stand for the operation of the control shaft and an installation for testing the electronics of RSS in a liquid flow with a flow rate of up to 30 liters /sec.



ЭНЕРГИЯ

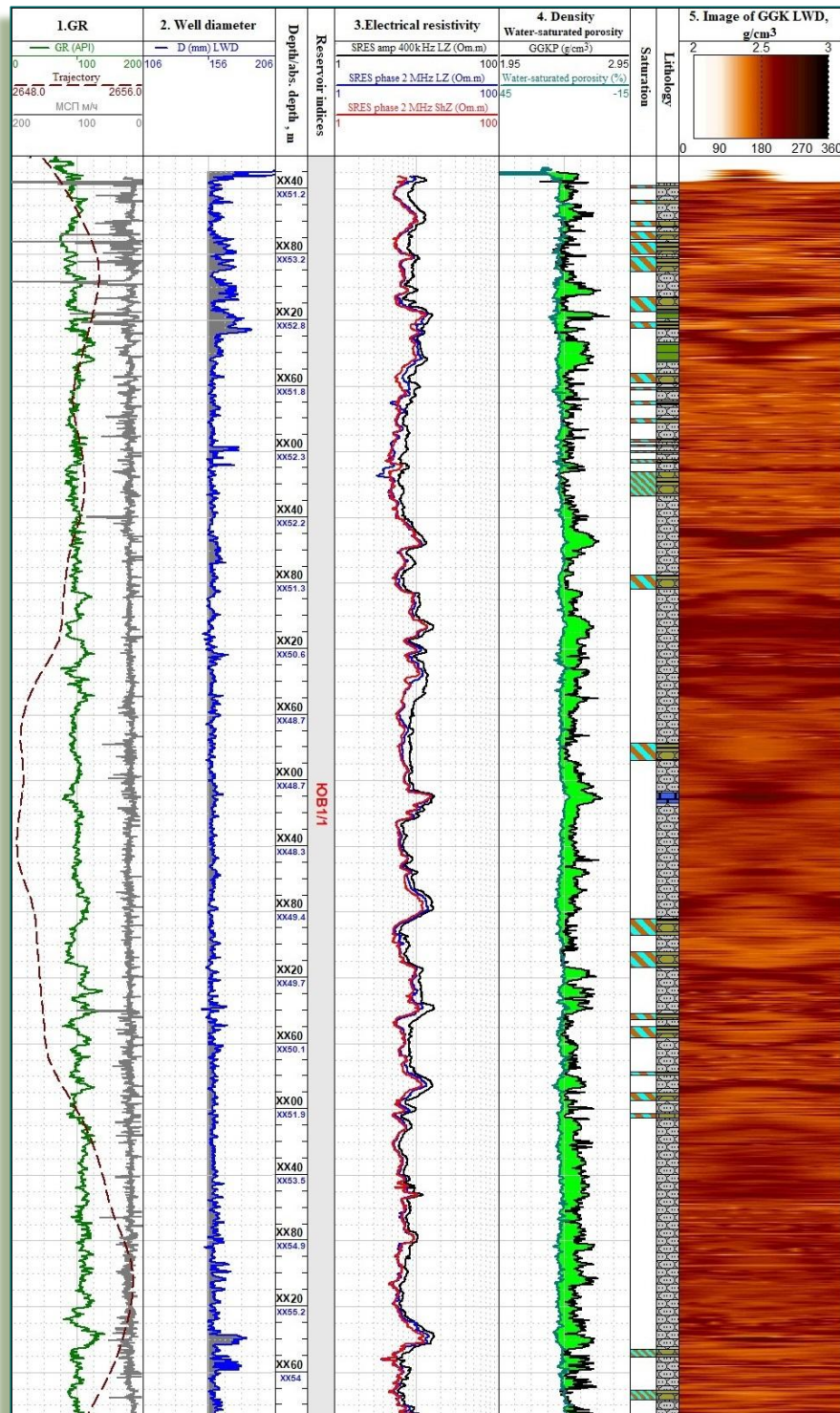






When rotating the BHA, the control shaft of the RSS is in a geostationary position.





A fragment of real-time data during drilling of RSS produced by NPP Energa.

Data on density, hydrogen content, and cavernometry were obtained by the LWD-121 device developed and manufactured by NPP Energa.









Thank you all,  
who assisted in the development, testing  
and implementation of this technology:

PJSC «Kogalymneftegeofizika»

BURSERVICE LLC

Bashneftegeofizika JSC

Intelligent Systems LLC

Trajectory Service LLC

Schlumberger

AZIMUTH IT, LLC

PJSC LUKOIL-Western Siberia

GERS Engineering LLC

AXEL

APS Technology, USA

Tensor, USA

NPF AMK Horizon LLC

