Xulosa. Ushbu tadqiqot doirasida alyuminiy va qovushqoq-elastik polimer qatlamlaridan tashkil topgan ikki qatlamli kompozit plastinkalarning dinamik xususiyatlari chekli elementlar usuli (Finite Element Analysis) yordamida tahlil qilindi. Tadqiqot natijalari metall va qovushqoq-elastik qatlamlar qalinligining o'zaro nisbati konstruktsiyaning umumiy bikrligi va energiya yutish samaradorligiga bevosita ta'sir qilishini isbotladi.

Tahlillar shuni ko'rsatdiki, aluminiy qatlamining qalinlashishi maksimal Mises kuchlanishlarini pasaytirib, konstruksiyaning bikrligini oshiradi, biroq bu jarayon polimer qatlamining hajmini kamaytirish evaziga tebranishlarni so'ndirish qobiliyatini sezilarli darajada susaytiradi. Xususan, polimer qatlamining 8.0 mm.dan 2.0 mm.gacha kamayishi energiya yutilish samaradorligini 80%ga pasaytirishi aniqlandi.

Olingan natijalar asosida Al 5.0/Poly 5.0 konfiguratsiyasi kuchlanishga chidamlilik va tebranishlarni so'ndirish qobiliyati o'rtasidagi eng maqbul (optimal) muvozanatni ta'minlashi aniqlandi. Ushbu model muhandislik nuqtayi nazaridan samarali va tejamkor yechim sifatida tavsiya etiladi. Ushbu tadqiqot natijalari sanoatda qo'llaniladigan kompozit konstruktsiyalarni loyihalashda metall va qovushqoq-elastik materiallarning optimal nisbatini tanlash bo'yicha muhim ilmiy-amaliy asos bo'lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

(1). Rao S.S. (2019). Mechanical Vibrations. Pearson.

(2). Lazaro M., et al. (2021). Dynamic response of bilayer composite structures. Journal of Applied Mechanics.

(3). Nashif A.D., et al. (1985). Vibration Damping. Wiley-Interscience.

(4). Kerwin E.M. (1959). Damping of flexural waves by a constrained viscoelastic layer. Journal of the Acoustical Society of America.

(5). Mead D.J., Markus S. (1969). The forced vibration of a three-layer damped sandwich beam. Journal of Sound and Vibration.

(6). Kumar R., et al. (2015). Finite element analysis of viscoelastic-layered plates. Composite Structures.

(7). Zhang Y., et al. (2022). Energy dissipation mechanisms in bilayer composite plates. International Journal of Solids and Structures.

(8). Sun C.T., et al. (2020). Optimization of damping layers in composite structures. Composite Part B: Engineering.

(9). Wang X., et al. (2024). Structural stiffness vs. damping trade-off in multilayer composites. Thin-Walled Structures.

Tillaboyeva Nargizaxon Shukurxon qizi (O'zbekiston Milliy universiteti magistranti; e-mail: nargizatillabaeva1810@gmail.com)

TO'RTLAMCHI DAVR YOTQIZIQLARINING GEOFIZIK SIGNAL SHAKLLANISHIGA TA'SIRI

Annotatsiya. *Mazkur maqolada Surxondaryo hududidagi to'rtlamchi davr yotqiziqlarining geofizik signal shakllanishiga ta'siri nazariy jihatdan tahlil qilinadi. Lyoss, alluvial va paleosol qatlamlarning fizik xossalari magnit maydon, elektromagnit to'lqinlar hamda elektr qarshilik maydonlarining shakllanish mexanizmi bilan bog'liq holda baholanadi. Geologik muhit parametrlarining magnit kontrast, elektromagnit so'nish va dielektrik doimiylikka ta'siri ilmiy asosda yoritiladi. Shuningdek, hududiy sharoitda geofizik usullar samaradorligini baholash mezonlari taklif etiladi.*

Kalit so'zlar: *to'rtlamchi davr, lyoss yotqiziqlari, alluvial qatlam, paleosol, geofizik signal, magnit maydon, elektromagnit to'lqin, elektr qarshilik, dielektrik doimiylik.*

ВЛИЯНИЕ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ ГЕОФИЗИЧЕСКОГО

Аннотация. *В статье теоретически анализируется влияние четвертичных отложений Сурхандарьинского региона на формирование геофизического сигнала. Физические свойства лёссовых, аллювиальных и палеопочвенных слоев рассматриваются во взаимосвязи с механизмами формирования магнитного поля, электромагнитных волн и электрического сопротивления. Обосновано влияние геологических параметров на магнитный контраст, электромагнитное затухание и диэлектрическую проницаемость. Предложены критерии оценки эффективности геофизических методов в региональных условиях.*

Ключевые слова: *четвертичный период, лёссовые отложения, аллювиальные слои, палеопочва, геофизический сигнал, магнитное поле, электромагнитная волна, электрическое сопротивление, диэлектрическая проницаемость.*

INFLUENCE OF QUATERNARY DEPOSITS ON THE FORMATION OF GEOPHYSICAL SIGNALS

Annotation. *This article theoretically analyzes the influence of Quaternary deposits of the Surkhandarya region on the formation of geophysical signals. The physical properties of loess, alluvial, and paleosol layers are examined in relation to the mechanisms of magnetic field variation, electromagnetic wave propagation, and electrical resistivity distribution. The impact of geological parameters on magnetic contrast, electromagnetic attenuation, and dielectric permittivity is scientifically substantiated. Criteria for evaluating the efficiency of geophysical methods under regional conditions are proposed.*

Keywords: *Quaternary period, loess deposits, alluvial layers, paleosol, geophysical signal, magnetic field, electromagnetic wave, electrical resistivity, dielectric permittivity, geological environment.*

Kirish. So‘nggi yillarda arxeologik yodgorliklarni o‘rganishda geofizik usullar keng qo‘llanilmoqda. Mazkur usullar yer osti muhitida mavjud fizik kontrastlarni aniqlash orqali obyektlarning fazoviy joylashuvini baholash imkonini beradi. Biroq geofizik signallarning shakllanishi faqat arxeologik obyektlarning xususiyatlariga emas, balki ularni o‘rab turgan geologik muhit parametrlariga ham bevosita bog‘liqdir [10; 11-b.].

Surxondaryo hududi Markaziy Osiyoning janubiy qismida joylashgan bo‘lib, uning geologik tuzilishida lyoss, allyuvial va paleosol qatlamlar ustunlik qiladi. To‘rtlamchi davrda shakllangan ushbu yotqiziqlar fizik-mexanik va elektromagnit xossalari jihatidan sezilarli farqlarga ega. Shu sababli geofizik usullar samaradorligini baholashda geologik parametrlarni hisobga olish muhim ilmiy ahamiyat kasb etadi [12].

Magnitometriya usuli magnit sezgirlik kontrastiga asoslanadi, georadar elektromagnit to‘lqinlarning dielektrik chegaralarda aks etishi prinsipiga tayanadi, elektr qarshilik usuli esa jinslarning o‘tkazuvchanlik xossalaridagi farqlarni qayd etadi. Mazkur fizik jarayonlarning intensivligi to‘rtlamchi yotqiziqlarning tarkibi, zichligi, namligi va minerallashuv darajasi bilan chambarchas bog‘liqdir. Surxondaryo hududida olib borilgan geologik va arxeologik kuzatuvlar shuni ko‘rsatadiki, to‘rtlamchi qatlamlar qalinligi, ularning granulometrik tarkibi hamda namlik rejimi geofizik signallarning amplitudasi va chuqurlik bo‘yicha aniqligiga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Bu holat, ayniqsa, lyossli tekisliklar va daryo vodiylari hududida yaqqol namoyon bo‘ladi. Shuning uchun mazkur mintaqada geofizik usullarni qo‘llash samaradorligini nazariy asosda baholash dolzarb ilmiy vazifa hisoblanadi [1].

Ushbu maqolaning maqsadi–Surxondaryo hududidagi to‘rtlamchi davr yotqiziqlarining geofizik signal shakllanishiga ta’sirini nazariy jihatdan tahlil qilish hamda hududiy sharoitda geofizik usullar samaradorligini baholash mezonlarini aniqlashdan iborat. Mazkur maqsadni amalga oshirish uchun quyidagi vazifalar belgilandi:

- to‘rtlamchi yotqiziqlarning asosiy fizik xossalarini tavsiflash;
- magnit, elektromagnit va elektr maydonlar shakllanish mexanizmlarini tahlil qilish;
- geologik parametrlarning signal amplitudasi va so‘nishiga ta’sirini baholash.



1-rasm. Tadqiqot hududi va qo‘llaniladigan geofizik usullar o‘zaro bog‘liqligi.

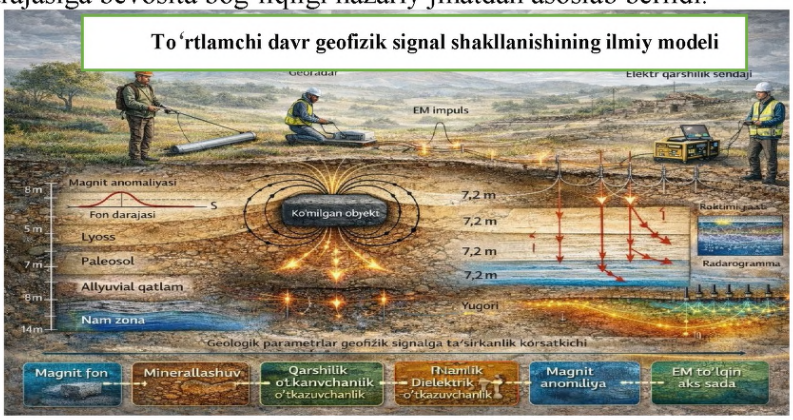
Mavzuga oid adabiyotlar tahlili (Literature review). Geofizik signallarning shakllanishi jinslarning fizik xossalari bilan bevosita bog‘liq (Telford va boshq., 1990; Reynolds, 1997) [10;11-b.]. Magnitometriya nazariyasiga ko‘ra, yer magnit maydonidagi lokal anomaliyalar litologik tarkib va temir birikmalari miqdoriga bog‘liq (Clark, 1996) [3;7-b.]. Elektromagnit to‘lqinlar esa dielektrik o‘tkazuvchanlik farqi mavjud qatlam chegaralarida aks etadi; namlik ortishi bilan signal so‘nishi kuchayadi (Daniels, 2004) [2;4-b.]. To‘rtlamchi davr yotqiziqlari bo‘yicha tadqiqotlarda lyoss va allyuvial qatlamlarning granulometrik tarkibi hamda namlik rejimi ularning fizik xossalarini belgilashi qayd etilgan (Dodonov, 1990) [5].

Tadqiqot metodologiyasi (Research Methodology). Mazkur tadqiqot nazariy-tahliliy yondashuv asosida olib borildi. Ish jarayonida geofizik usullar samaradorligini baholash uchun to‘rtlamchi davr yotqiziqlarining fizik xossalari va ularning signal shakllanishiga ta’siri tizimli ravishda ko‘rib chiqildi. Metodologiya umumiy geofizika nazariyasi hamda hududiy geologik ma’lumotlarni qiyosiy tahlil qilishga asoslandi. Tadqiqotning birinchi bosqichida Surxondaryo hududiga xos lyoss, allyuvial va paleosol qatlamlarning litologik va fizik xususiyatlari tavsiflandi [5;9-b.].

Ikkinchi bosqichda magnit, elektromagnit va elektr maydonlar shakllanish mexanizmlari nazariy jihatdan tahlil qilindi. Magnit signal amplitudasining magnitlanish intensivligi va chuqurlikka bog‘liqligi, elektromagnit to‘lqin tezligining dielektrik doimiylik bilan aniqlanishi hamda elektr qarshilikning o‘tkazuvchanlikka bog‘liqligi soddalashtirilgan fizik modellardan foydalanib ko‘rib chiqildi.

Uchinchi bosqichda geologik parametrlar va geofizik signal o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlik induksion usulda umumlashtirildi. Hududiy kuzatuvlar va mavjud geologik ma’lumotlar asosida Surxondaryo to‘rtlamchi yotqiziqlari sharoitida geofizik usullar samaradorligini baholash mezonlari ishlab chiqildi.

Tahlil va natijalar (Analysis and results). Olib borilgan nazariy-tahliliy tadqiqotlar natijasida to‘rtlamchi davr yotqiziqlarining litologik va fizik xossalari geofizik signal shakllanishida hal qiluvchi omil ekanligi aniqlashtirildi. Lyoss jinslarda elektromagnit to‘lqinlarning tarqalishi qatlamlar o‘rtasidagi dielektrik kontrast bilan belgilanib, nam zonalarda signalning kuchli so‘nishi, quruq allyuvial qatlamlarda esa qaytish amplitudasining yuqoriroq bo‘lishi aniqlangan. Elektr qarshilik ko‘rsatkichlarining granulometrik tarkib va namlik darajasiga bevosita bog‘liqligi nazariy jihatdan asoslab berildi.



2-rasm. To‘rtlamchi davr yotqiziqlari sharoitida geofizik signal shakllanishining umumlashtirilgan modeli.

Olingan umumlashtirilgan model (2-rasm) to‘rtlamchi muhitda geofizik signal shakllanish mexanizmini tizimli ravishda ifodalaydi va hududiy interpretatsiya jarayonida parametrlar o‘rtasidagi bog‘liqlikni ko‘rsatadi.

Xulosa va takliflar (Conclusion/Recommendations). Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, geofizik signal shakllanishi faqat arxeologik obyektlarning xususiyatlariga emas, balki ularni o‘rab turgan geologik muhit parametrlariga ham bevosita bog‘liqdir. Surxondaryo hududida keng tarqalgan to‘rtlamchi davr yotqiziqlari – lyoss, alluvial va paleosol qatlamlar – magnit, elektromagnit hamda elektr maydonlarning fazoviy taqsimlanishiga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Lyoss qatlamlarining nisbatan bir jinsli tarkibi magnit fon barqarorligini ta’minlashi mumkin, bu esa magnit kontrastni aniqlashni yengillashtiradi. Alluvial va nam qatlamli muhitlarda esa elektromagnit to‘lqinlarning so‘nishi kuchayadi, natijada signal chuqurligi kamayishi ehtimoli mavjud. Elektr qarshilik ko‘rsatkichlari esa jinslarning namlik darajasi va mineral tarkibiga bog‘liq ravishda o‘zgaradi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

(1). Ahmedova R.D. Четвертичные отложения Южного Узбекистана. Ташкент, “Фан”, 1963.

(2). Annan A.P. Electromagnetic Principles of Ground Penetrating Radar. Mississauga, Sensors & Software Inc., 2009.

(3). Clark A. Seeing Beneath the Soil. Prospecting Methods in Archaeology. London, Routledge, 1996.

(4). Daniels D.J. Ground Penetrating Radar. 2nd ed. London, IET, 2004.

(5). Dodonov A.E. Лессовые отложения Средней Азии и их палеогеографическое значение. Москва, “Наука”, 1990.

(6). Keller G.V., Frischknecht F.C. Electrical Methods in Geophysical Prospecting. Oxford: Pergamon Press, 1966.

(7). Kearey P., Brooks M., Hill I. An Introduction to Geophysical Exploration. 3rd ed. Oxford: Blackwell Science, 2002.

(8). Loke M.H. Electrical Imaging Surveys for Environmental and Engineering Studies. 2000.
(9). Nikiforova K.V. Стратиграфия четвертичной системы. Москва, “Недра”, 1987.
(10). Reynolds J.M. An Introduction to Applied and Environmental Geophysics. Chichester, John Wiley & Sons, 1997.
(11). Telford W.M., Geldart L.P., Sheriff R.E. Applied Geophysics. 2nd ed. Cambridge, Cambridge University Press, 1990.
(12). Закиров А.Ш., Янбухтин И.Р., Мамарозиков Т.У., Мусаев У.Т., Отажонова Ш.Х. Неинвазивные методы физики в археологии Южного Узбекистана. Ташкент, 2024

Majidova Gulnoza Nurmuxamedovna (PhD, Namangan davlat Texnika unversiteti gmail:m.gulnoza.1985@gmail.com);
Davlataliyeva Navbahor Muhammadjon qizi (Namangan davlat Texnika unversiteti doktoranti; navbahor3098@mail.ru)

TRANSIZTORNING EMITTER VA KOLLEKTORDAGI TESHIK TOKLARIGA QIZIGAN ZARYAD TASHUVCHILARNING TA’SIRI

Annotatsiya. *Ushbu maqolada tranzistorlarning, xususan P-N-P strukturali bipolyar tranzistorlarning ishlash jarayonida emitter va kollektordagi zaryad tashuvchilarning, ayniqsa qizigan (yuqori energiyali) tashuvchilarning ta’siri o‘rganilgan. Zamonaviy elektronika va axborot texnologiyalarining jadal rivojlanishi sharoitida yarimo‘tkazgichli asboblar, jumladan, tranzistorlarning ahamiyati ortib bormoqda. Maqolada tranzistor parametrlarining temperatura, elektr maydon va zaryad tashuvchilarning energiya holatiga bog‘liq holda o‘zgarish qonuniyatlari tahlil qilingan. Shuningdek, qizigan zaryad tashuvchilar ta’sirida yuzaga keladigan fizik jarayonlar va ularning tranzistorlarning ish barqarorligi, ishonchliligi hamda tezkorligiga ta’siri ko‘rib chiqilgan. Nazariy formulalar orqali hisoblashlar amalga oshirilib, turli parametr qiymatlarida grafiklar olinib, ularning o‘zgarish qonuniyatlarini ko‘rsatilgan. Tadqiqot natijalari zamonaviy elektron qurilmalarni takomillashtirishda muhim ahamiyatga ega*

Kalit so‘zlar: *P-N-P tranzistor, bipolyar tranzistor (BJT), yarimo‘tkazgich, zaryad tashuvchilar, qizigan zaryad tashuvchilar, emitter toki, kollektor toki, temperatura ta’siri, elektr maydon, energiya holati.*

Мажидова Гульноза Нурмухамедовна (к.ф.-м.н.; Наманганский государственный Технический университет; gmail: m.gulnoza.1985@gmail.com),
Давлаталиева Навбахор Мухаммаджон кизи (докторант Наманганского государственного технического университета; navbahor3098@mail.ru)

ВЛИЯНИЕ ГОРЯЧИХ НОСИТЕЛЕЙ ЗАРЯДА НА ДЫРОЧНЫЕ ТОКИ В ЭМИТТЕРЕ И КОЛЛЕКТОРЕ ТРАНЗИСТОРА

Аннотация. *В данной статье исследуется влияние носителей заряда в эмиттере и коллекторе транзистора, особенно высокоэнергетических (горячих) носителей, в биполярных транзисторах структуры P-N-P. В условиях стремительного развития современной электроники и информационных технологий возрастает значение полупроводниковых приборов, в частности транзисторов. В работе проанализированы закономерности изменения параметров транзистора в зависимости от температуры, электрического поля и энергетического состояния носителей заряда. Также рассмотрены физические процессы, возникающие под воздействием горячих носителей, и их влияние на стабильность, надежность и быстродействие транзисторов. С использованием теоретических формул были выполнены расчёты, построены графики при различных значениях параметров и показаны закономерности их изменения. Результаты исследования имеют важное значение для совершенствования современных электронных устройств.*

Ключевые слова: *P-N-P транзистор, биполярный транзистор (BJT), полупроводник, носители заряда, горячие носители, ток эмиттера, ток коллектора, влияние температуры, электрическое поле, энергетическое состояние.*

Majidova Gulnoza Nurmuxamedovna (PhD, Namangan State Technical University; gmail: m.gulnoza.1985@gmail.com),
Davlataliyeva Navbahor Muhammadjon qizi (Doctoral student at Namangan State Technical University; navbahor3098@mail.ru)

EFFECT OF HOT CHARGE CARRIERS ON HOLE CURRENTS IN THE EMITTER AND COLLECTOR OF A TRANSISTOR

Annotation. *This article studies the influence of charge carriers in the emitter and collector regions of transistors, particularly high-energy (hot) carriers, in P-N-P bipolar junction transistors. In the context of the rapid development of modern electronics and information technologies, semiconductor devices,*