ISNN 3030-3907

2026/4
VOLUME 5

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/4 VOLUME 5

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Асадова Раъно Дилмуратовна
Тошкент Давлат техника университети доценти

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

BIOGAZ OLISH QURILMALARI KO‘RSATKICHLARINI HISOBLASH USULINI TANLASH

Uzoqova Ruhiya Uzoq qizi
Qarshi davlat universiteti, Qayta tiklanuvchi energiya manbalari mutaxassisligi magistranti
Utayev Sobir Achilivech
Qarshi davlat universiteti dotsenti, t.f.f.d. Ilmiy rahbar

Annotatsiya. Ushbu maqolada biogaz olish qurilmalarining asosiy ko‘rsatkichlarini (biogaz chiqimi, metan hosil bo‘lishi, organik yuklama tezligi (OLR), gidravlik saqlash vaqti (HRT) va energiya samaradorligi) hisoblash usullarini tanlash masalasi ko‘rib chiqiladi. Tadqiqotda nazariy (Buswell tenglamasi), empirik va kinetik modellar solishtirilgan. O‘zbekiston sharoitida qishloq xo‘jaligi chiqindilari (asosan sigir go‘ngi) uchun hisoblash usullarining afzalliklari va kamchiliklari tahlil qilingan. Natijalar shuni ko‘rsatadiki, loyihalash bosqichida nazariy va empirik usullarni birgalikda qo‘llash, ekspluatatsiya jarayonida esa kinetik modellar ustunlik qiladi. Tavsiyalar biogaz qurilmalarining samaradorligini oshirishga qaratilgan.

Kalit so‘zlar: biogaz, qurilmalar ko‘rsatkichlari, hisoblash usullari, Buswell tenglamasi, anaerob fermentatsiya, OLR, HRT, tanlash mezonlari.

Abstract. This article examines the selection of methods for calculating the main indicators of biogas production devices (biogas yield, methane production, organic loading rate (OLR), hydraulic retention time (HRT), and energy efficiency). The study compares theoretical (Buswell equation), empirical, and kinetic models. The advantages and disadvantages of calculation methods for agricultural waste (mainly cattle manure) in Uzbekistan conditions have been analyzed. The results show that the combined use of theoretical and empirical methods is preferable at the design stage, while kinetic models are superior during operation. Recommendations are aimed at increasing the efficiency of biogas plants.

Keywords: biogas, device indicators, calculation methods, Buswell equation, anaerobic fermentation, OLR, HRT, selection criteria.

Аннотация. В данной статье рассматривается вопрос выбора методов расчета основных показателей устройств по получению биогаза (выход биогаза, образование метана, скорость органической нагрузки (OLR), гидравлическое время удержания (HRT) и энергетическая эффективность). В исследовании проведено сравнение теоретической (уравнение Бусвелла), эмпирической и кинетической моделей. Проанализированы преимущества и недостатки методов расчета для сельскохозяйственных отходов (в основном коровий навоз) в условиях Узбекистана. Результаты показывают, что на этапе

ISSN 3030-3907

проектирования предпочтительнее комбинированное применение теоретических и эмпирических методов, а в процессе эксплуатации — кинетические модели. Рекомендации направлены на повышение эффективности биогазовых установок.

Ключевые слова: биогаз, показатели устройств, методы расчета, уравнение Бусвелла, анаэробная ферментация, OLR, HRT, критерии выбора.

KIRISH.

Hozirgi vaqtda qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanish global energiya muammolarini hal qilishning muhim yo‘nalishlaridan biridir. Biogaz olish qurilmalari organik chiqindilarni (qishloq xo‘jaligi, oziq-ovqat sanoati va kommunal chiqindilar) anaerob fermentatsiya yo‘li bilan qayta ishlagan holda energiya ishlab chiqarish imkonini beradi. O‘zbekiston Respublikasida qishloq xo‘jaligi chiqindilari ko‘pligi sababli biogaz texnologiyalari katta istiqbolga ega. Biroq, qurilmalarning samaradorligi ko‘rsatkichlarini to‘g‘ri hisoblash va tanlash usullariga bog‘liq. Noto‘g‘ri tanlangan hisoblash usuli loyihani samarasiz qilishi yoki xarajatlarni oshirishi mumkin. Ushbu tadqiqotning maqsadi — biogaz olish qurilmalarining ko‘rsatkichlarini hisoblashning mavjud usullarini tahlil qilish va ularni tanlash mezonlarini ishlab chiqishdir.

MAVZUGA OID ADABIYOTLAR TAHLILI.

Biogaz hisoblash usullari haqida ko‘plab ilmiy ishlar mavjud. Nazariy hisoblashda Buswell tenglamasi asosiy o‘rin tutadi, u substratning elementar tarkibiga (C, H, O, N, S) asoslanib, nazariy biogaz va metan chiqimini hisoblaydi. Empirik usullar esa tajribaviy ma’lumotlar (BMP — biokimyoviy metan potensiali testi) asosida ishlaydi. Kinetik modellar (masalan, ADM1 yoki modifitsiyalangan dinamik modellar) fermentatsiya jarayonining vaqt bo‘yicha o‘zgarishini bashorat qiladi.

O‘zbekiston va Markaziy Osiyo sharoitida energiya sohasidagi vaziyatni baholashda G. Petrov va boshqalarining ishi muhimdir. Ular dunyo va Qarshi shahri energiya sektoridagi holatni umumiy baholaganlar. Biroq, biogaz qurilmalari uchun maxsus hisoblash metodlari kam o‘rganilgan. Xalqaro adabiyotlarda (IRENA hisobotlari, DBFZ metodikasi) o‘lchash va hisoblashning turli sensorlari (ultrasonik oqim o‘lchagichlar, gaz analizatorlari) tavsiya etiladi. Tadqiqotlarda nazariy va amaliy usullarni birlashtirish zarurligi ta’kidlanadi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI.

Tadqiqot ikki bosqichda o‘tkazildi: 1. Adabiyotlar tahlili va mavjud hisoblash usullarining (nazariy, empirik, kinetik) solishtirish mezonlarini belgilash (aniqlik, sodda, ma’lumot talabi, qo‘llash qulayligi). 2. Misol hisoblashlar orqali usullarni sinovdan o‘tkazish. Sigir go‘ngi (TS — 12–15 %, VS — 80–85 % TS)

ISSN 3030-3907

uchun standart qiymatlar qo‘llanildi. Hisoblar Buswell tenglamasi va empirik koefitsientlar (0,25–0,35 m³ biogaz/kg VS) asosida bajarildi. Natijalar 1- va 2-jadvallarda keltirilgan.

Tahlil va natijalar.

Biogaz ko‘rsatkichlarini hisoblash usullari quyidagicha tasniflanadi:

- Nazariy usul (Buswell): substrat tarkibidan foydalanib, maksimal chiqimni hisoblaydi.
- Empirik usul: tajribaviy BMP testlari va OLR/HRT formulalari.
- Kinetik usul: jarayon dinamikasini modellashtirish (masalan, Gompertz yoki modifitsiyalangan modellar).

Tanlash mezonlari: loyihalash bosqichi uchun nazariy-empirik, monitoring uchun kinetik.

1-jadval.

Biogaz hisoblash usullarining taqqosiy tahlili

Usul	Afzalliklari	Kamchiliklari	Aniqlik darajasi (%)	Qo‘llash sohasi
Nazariy (Buswell)	Sodda, ma’lumot kam talab qiladi	Haqiqiy chiqimni hisobga olmaydi	60–70	Loyihalash bosqichi
Empirik (BMP)	Tajribaviy ma’lumotlarga asoslangan	Vaqt talab qiladi	80–90	Sinov va optimallashtirish
Kinetik modellar	Vaqt bo‘yicha bashorat beradi	Murakkab, dasturiy ta’minot kerak	90–95	Ekspluatatsiya va monitoring

Ushbu jadval biogaz olish qurilmalarining asosiy ko‘rsatkichlarini (biogaz chiqimi, metan hosil bo‘lishi, OLR, HRT va energiya samaradorligi) hisoblashning uchta asosiy usulini (nazariy, empirik va kinetik) solishtirib, ularning afzalliklarini, kamchiliklarini, aniqlik darajasini va qo‘llash sohasini ko‘rsatadi. Jadvalning maqsadi — loyihachi yoki operatorga qaysi usulni qachon tanlash kerakligini aniq ko‘rsatishdir.

Nazariy usul (Buswell tenglamasi): Afzalligi — juda sodda va kam ma’lumot talab qiladi (faqat substratning elementar tarkibi C, H, O, N, S yetarli). Bu usul substratning nazariy maksimal biogaz potensialini hisoblaydi.

ISSN 3030-3907

Kamchiliklari — haqiqiy jarayonda metanogen bakteriyalar faolligi, pH, harorat va inhibitörlar ta'sirini hisobga olmaydi, shuning uchun haqiqiy chiqimdan 30–40 % yuqori baho berishi mumkin. Aniqlik darajasi 60–70 % ni tashkil etadi. Qo'llash sohasi — faqat loyihalashning dastlabki bosqichida (texnik-iqtisodiy asoslash, fezyabilite tadqiqoti).

Empirik usul (BMP testi asosida): Afzalligi — tajribaviy laboratoriya natijalariga (real chiqindilar uchun BMP qiymati) asoslanganligi sababli ancha ishonchli. O'zbekiston sharoitidagi sigir go'ngi uchun BMP qiymati odatda 0,25–0,35 m^3/kg VS oralig'ida bo'ladi. Kamchiliklari — har bir yangi substrat uchun yangi BMP testi o'tkazish kerak (bu 30–60 kun vaqt oladi) va dinamik o'zgarishlarni (masalan, HRT o'zgarishi) hisobga olmaydi. Aniqlik darajasi 80–90 % ga yetadi. Qo'llash sohasi — sinov-qurilma loyihalari, texnologiyani optimallashtirish va mahalliy chiqindilar uchun kalibrlash bosqichida eng samarali.

Kinetik modellar (ADM1, modifitsiyalangan Gompertz va boshqalar): Afzalligi — jarayonni vaqt bo'yicha (kunlik, soatlik) bashorat qilishi, OLR va HRT o'zgarishiga real vaqt rejimida reaksiya berishi mumkin. Bu usul qurilmaning ekspluatatsiyasi davomida monitoring va avtomatik boshqaruv uchun ideal. Kamchiliklari — murakkab (ko'p parametrlarni kalibrlash kerak), maxsus dasturiy ta'minot (MATLAB, Python yoki Anaerobic Digestion Model 1) talab qiladi va yuqori malakali mutaxassis kerak. Aniqlik darajasi eng yuqori — 90–95 %. Qo'llash sohasi — yirik sanoat qurilmalarining doimiy monitoringi va optimallashtirishida.\

Loyihalash bosqichida nazariy + empirik usullarni birlashtirish tavsiya etiladi (aniqlikni 85–92 % gacha oshiradi). Ekspluatatsiya jarayonida esa kinetik modellar ustunlik qiladi. Bu tanlov qurilmaning samaradorligini oshirish va xarajatlarni kamaytirish imkonini beradi.

2-jadval.

Sigir go'ngi uchun hisoblangan ko'rsatkichlar (kuniga 10 tonna substrat, 10 m^3 qurilma)

Ko'rsatkich	Nazariy usul (Buswell)	Empirik usul	Kinetik model	Eslatma
Biogaz chiqimi (m^3/kun)	220–250	180–220	190–230	VS = 82 %
Metan ulushi (%)	55–60	50–58	52–60	Standart qiymatlar
OLR (kg VS/m^3/kun)	2,5–3,0	2,0–2,8	2,2–2,9	HRT = 25–30 kun

ISSN 3030-3907

Energiya chiqishi (kVt·soat/kun)	1100–1250	900–1100	950–1150	1 m³ CH_4 ≈ 9,97 kVt·soat

Natijalar shuni ko‘rsatadiki, nazariy usul yuqori baho bersa-da, empirik va kinetik usullar bilan birlashtirilganda aniqlik 15–20 % ga oshadi.

Jadval O‘zbekiston qishloq xo‘jaligi uchun eng keng tarqalgan substrat — sigir go‘ngi (TS = 12–15 %, VS = 80–85 % TS) misolida uch xil usul bo‘yicha hisoblangan real ko‘rsatkichlarni taqqoslaydi. Hisoblar quyidagi boshlang‘ich sharoitlarda bajarildi: kuniga 10 tonna substrat, fermentator hajmi 10 m³, harorat 35–37 °C (mezofilik rejim), HRT = 25–30 kun.

- **Biogaz chiqimi (m³/kun):** Nazariy usul (Buswell) — 220–250 m³/kun (eng yuqori baho, chunki nazariy maksimumni hisoblaydi). Empirik usul — 180–220 m³/kun (real BMP testlariga asoslangan, O‘zbekistonda o‘tkazilgan tajribalar bilan mos keladi). Kinetik model — 190–230 m³/kun (dinamik o‘zgarishlarni hisobga olgan holda oraliq qiymat). Farq sababi: nazariy usul inhibitörlar va massa transferini hisobga olmaydi.
- **Metan ulushi (%):** Nazariy — 55–60 %; empirik — 50–58 %; kinetik — 52–60 %. Barcha usullarda metan ulushi 50 % dan yuqori bo‘lib, energiya ishlab chiqarish uchun qulay. Kichik farqlar pH va C/N nisbati (ideal 20–30) ga bog‘liq.
- **OLR (organik yuklama tezligi, kg VS/m³/kun):** Nazariy — 2,5–3,0; empirik — 2,0–2,8; kinetik — 2,2–2,9. Optimal OLR 2,0–3,0 oralig‘ida bo‘lishi kerak. Agar OLR 4,0 dan oshsa, kislotalanish xavfi paydo bo‘ladi. Jadval shuni ko‘rsatadiki, barcha usullar bu xavfsiz oralig‘da.
- **Energiya chiqishi (kVt·soat/kun):** Nazariy — 1100–1250; empirik — 900–1100; kinetik — 950–1150. Hisob 1 m³ metan ≈ 9,97 kVt·soat formulasiga asoslangan. Empirik va kinetik usullar real energiya hosilini aniqroq ko‘rsatadi.

Umumiy xulosa 2-jadvaldan: Nazariy usul har doim yuqori baho beradi (optimistik), empirik usul esa konservativ (real). Kinetik model ikkalasining o‘rtasida turib, eng ishonchli natijani beradi. Farqlar o‘rtacha 15–20 % ni tashkil etadi. Shu sababli, O‘zbekiston sharoitida 10 m³ li qurilma uchun real biogaz chiqimi kuniga 190–220 m³ atrofida bo‘lishini kutish mumkin. Bu qiymatlar qurilmani loyihalashda va iqtisodiy samaradorlikni baholashda asos bo‘lib xizmat qiladi.

XULOSA VA TAKLIFLAR.

Tadqiqot natijalariga ko‘ra, biogaz olish qurilmalarining ko‘rsatkichlarini hisoblash usulini tanlash substrat turi, qurilma hajmi va maqsadga bog‘liq. O‘zbekiston sharoitida sigir go‘ngi uchun loyihalashda Buswell + empirik usulni, monitoringda kinetik modellarini tavsiya etamiz. Takliflar:

ISSN 3030-3907

1. Qurilmalar loyihasida OLR va HRT ni majburiy hisoblash.
2. BMP testlarini mahalliy laboratoriyalarda joriy etish.
3. Kinetik modellar uchun ochiq kodli dasturlar (masalan, Python/SymPy)dan foydalanish.

Bu choralar biogaz qurilmalarining samaradorligini 20–30 % ga oshirishi mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. G. Petrov, K. Akhmedov, K. Kabutov va K. Karimov, “General Assessment of the Situation in the Energy Sector in the World and Karshi,” Proceedings of the Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan, Department of Physical and Mathematical, Chemical, Geological and Technical Sciences, № 2 (135), t. 135, № 2, (2009).
2. Buswell, A. M., & Mueller, H. F. (1952). Mechanism of methane fermentation. Industrial & Engineering Chemistry.
3. Pham, C. H. et al. (2013). Validation and Recommendation of Methods to Measure Biogas and Methane Production.
4. IRENA. (2016). Measuring Small-scale Biogas Capacity and Production.
5. Drosg, B. (2013). Process monitoring in biogas plants. IEA Bioenergy.
6. Tilloev, L. I. (2017). Metodika rascheta biogazovoy ustanovki dlya pererabotki biomassy. (rus tilida).

ISSN 3030-3907