

ОТЗЫВ НАУЧНОГО КОНСУЛЬТАНТА

на диссертацию Сагынбаевой Айнұр Бағдатқызы
на тему «Использование ГИС технологий и аэрокосмических методов при изучении
состояния и изменения динамики сосновых лесов Казахстана (на примере
государственного природного лесного резервата «Семей орманы»))»
представленную на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной
программе 8D08302 – «Лесные ресурсы и лесоводство»

Обоснование актуальности темы диссертации. Современные условия эффективного и интенсивного ведения лесного хозяйства, как и другие сферы деятельности человека, диктуют применение новых технологий, способствующих получению высококачественной продукции с минимальными рисками для экологической среды и объекта использования, в частности, лесов. К таковым технологиям можно отнести геоинформационные системы (ГИС) с методами дистанционного зондирования Земли, использование которых позволяет проводить мониторинг лесных ресурсов на больших территориях и оперативно, с большой точностью, выявить изменения в состоянии лесов и управлять лесными ресурсами более эффективно.

Для Республики Казахстан применение современных технологий ГИС в лесном хозяйстве является весьма актуальной темой исследования, включающей в себя принципы совершенствования условий сохранения уникальных лесов Казахстана, выполняющих очень важные защитные функции и повышение лесистости Республики в условиях меняющегося климата. Это является приоритетным направлением государственной программы «Цифровой Казахстан» с использованием ГИС-технологий и аэрокосмических методов для изучения сосновых лесов с модернизацией системы управления природными ресурсами и национального проекта «Зеленый Казахстан» (2021–2025 гг.), включающих решение таких вопросов, как восстановление лесных площадей и сохранение природных экосистем.

На основе систематизации, детального анализа и обобщения научной информации автором сформулирована **цель диссертационной работы**, состоящая в изучении динамики изменения состояния и лесного покрова сосновых лесов в Казахстане (на примере государственного природного лесного резервата «Семей орманы»)) на основе применения ГИС технологии и методов дистанционного зондирования.

В соответствии с поставленной решались следующие **задачи**:

1. Исследование состояния сосновых лесов и динамики изменений с использованием метода плотности лесного покрова (FCD).

2. Определение изменений в сосновых лесных площадях с применением нормализованного индекса растительности (NDVI).
3. Сравнение показателей FCD и NDVI на основе результатов исследования.
4. Анализ динамики изменений лесного покрова и причин этих изменений в ГЛПР «Семей орманы» с использованием платформ Google Earth, Global Forest Watch и Global Land Cover.
5. Анализ показателя плотности сосновых лесных массивов до и после пожаров, а также оценка территорий, подверженных деградации.

Методологической основой исследования являлись современные методы дистанционного зондирования и ГИС-технологии для оценки и анализа динамических изменений соснового лесного покрова, к которым относились:

Метод FCD (Forest Canopy Density), разработанный учеными Японского агентства аэрокосмических исследований и специалистами Таиланда в 1990-х годах и применяемый для оценки пространственно-временных изменений лесного покрова и описания их динамики

Индекс NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), применяемый для оценки состояния лесного покрова (количественные показатели лесовосстановления в лесных массивах после пожаров).

Метод NBR (Normalized Burn Ratio), разработанный Christopher Key и Nicholas Benson для анализа влияния пожаров на растительный и почвенный покров.

Применение данных спутниковых платформ (Landsat, Sentinel-2, MODIS) для проведения долгосрочного мониторинга динамики лесного покрова, создание пространственных моделей и отслеживание изменений во времени с высокой точностью.

Космические платформы («Global Forest Alerts», «Google Earth», «Global Forest Watch», «EO Browser»), основанные на данных дистанционного зондирования и космического мониторинга с проведением оперативного и высокоточного определения происходящих изменений в лесных экосистемах.

Новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов.

Новизна исследования заключается в том, что впервые для сосновых насаждений Государственного природного лесного резервата «Семей орманы» обоснованы и успешно применены методы дистанционного зондирования Земли и технологий ГИС в оценке динамики лесных насаждений, успешности лесовосстановления лесных участков, осуществления мониторинг вырубок и пожаров, планировании мероприятий по охране и защите лесов, а также, на основе полученных результатов, доказана эффективность их комплексного применения для получения актуальных данных состояния лесов Казахстана

и возможность применения данных технологий в оптимизации процессов управления лесным хозяйством Республики Казахстан в современных условиях.

Анализ изменений состояния сосновых лесов за последние 15 лет на территории Государственного природного лесного резервата «Семей орманы» позволил выявить количественные и качественные изменения в структуре сосновых лесов под влиянием природных и антропогенных факторов, включая пожары и незаконные вырубки.

Метод FCD был впервые применен для оценки динамики изменений лесного покрова на территории Государственного природного лесного резервата «Семей орманы». На основе полученных данных была создана карта динамики изменений лесного покрова ГЛПР «Семей орманы» за последние 15 лет.

Процесс восстановления лесного покрова на пострадавших от пожаров территориях контролировался с использованием индексов NDVI и NBR. Был определен процесс восстановления лесного покрова по годам, а также разработана карта анализа индекса NDVI для оценки состояния лесного покрова.

Соответствие направлениям развития науки или государственным программам: Тема исследования, посвященная применению ГИС-технологий и аэрокосмических методов для изучения состояния, и динамики изменений сосновых лесов в Казахстане, соответствует нескольким государственным программам и стратегическим документам. Данное направление отвечает приоритетам страны в обеспечении экологической устойчивости, управления лесными ресурсами и охраны окружающей среды,

Описание вклада докторанта в подготовку каждой публикации. В рамках диссертационного исследования соискатель непосредственно участвовал в получении результатов исследования, их анализе и формулировании выводов. Диссертант принимал участие в публикации результатов исследования в отечественных и зарубежных изданиях.

По итогам научно-исследовательской работы было опубликовано 10 статей, из которых 4 статьи опубликованы в научных журналах, рекомендованных Комитетом по контролю в сфере образования и науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан, 1 статья в базе данных Scopus. Также было представлено 5 статей на международных и республиканских научных конференциях.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа включает введение, основные разделы, заключение и список источников. Материал сопровождается иллюстрациями и приложениями, отражающими результаты исследования. В работе использованы современные методы ДЗ и геоинформационного анализа.

Научные результаты и их обоснованность. В результате проведения исследования с применением метода Forest Canopy Density (FCD) выявлено значительное

изменение площади сосновых лесов ГЛПР «Семей орманы» и их состояния за период 2008–2023 гг. Применение FCD на основе данных спутниковых снимков Landsat позволило определить динамику изменений по нескольким индексам (AVI, BI, SI, TI).

Использование метода NDVI в выявлении динамики происходящих изменений сосновых насаждений ГЛПР «Семей орманы» за 15-летний период (2008–2023 гг.) показало, что, за анализируемый временной период, отмечается увеличение лесных площадей с высокой плотностью растений и сокращение необлесенных участков. Это подтверждает восстановление лесных экосистем и эффективность мер по улучшению состояния лесов, указывая на необходимость продолжения мероприятий по защите и восстановлению лесов для обеспечения их устойчивого развития.

Применение методов FCD и NDVI анализа состояния исследуемых сосновых насаждений за 15-летний период (2008–2023 гг.) показало сходные тенденции изменений сосновых лесов. При этом установлен ряд недостатков и преимуществ данных методов ГИС. NDVI дает общее представление о состоянии растительности на больших территориях и позволяет отслеживать динамику не только лесов, но и других видов растительности. Однако его недостатком является невозможность точной оценки плотности древесного покрова, особенно в густых лесах. Метод FCD более точен для оценки лесных площадей, так как специально разработан для анализа плотности древесного покрова и лучше отражает изменения в структуре лесов. Его недостаток — игнорирование других типов растительности.

Исследование успешности применения индекса NBR для анализа влияния лесного пожара на сосновые насаждения Жанасемейского филиала ГЛПР «Семей орманы» и оценки лесовосстановительного процесса в послепожарный период (2007-2008 гг.) по показателям плотности лесной растительности показал достаточно достоверные результаты. В процессе анализа, по показателям плотности растительности на горях, установлено, что, через 1 год после лесного пожара отмечается успешность естественного возобновления лесных участков. Данные дистанционного зондирования и методы ГИС подтвердили, что процесс восстановления сопровождается постепенным увеличением плотности растительности и сокращением безрастительных участков.

С использованием платформ «Google Earth», «Global Forest Watch (GFW)» и «Global Land Cover» проведено исследование изменений лесного покрова на основе космических данных. Выявлены причины уничтожения и восстановления лесов. Установлено, что плотный лесной покров встречается редко в западных и южных регионах. Снижение плотности лесов и увеличение разреженных участков, особенно в юго-восточной части «Семей орманы», свидетельствует о деградации лесного покрова.

Общее заключение по диссертации

Диссертация Сагынбаевой Айнур Бағдатқызы на тему: «Использование ГИС технологий и аэрокосмических методов при изучении состояния и изменения динамики сосновых лесов Казахстана (на примере государственного природного лесного резервата «Семей орманы») представляет собой законченную самостоятельно выполненную научно-квалификационную работу, в которой на основе выполненной автором исследований разработаны положения, выводы и практические рекомендации, совокупность которых можно квалифицировать, как решение крупной научной проблемы, имеющей важное значение для лесного хозяйства Республики Казахстан.

Материал диссертации изложен профессиональным языком. На протяжении всего изложения материала диссертации прослеживается единая идея исследований, отмечается взаимосвязанность всех глав диссертации, опубликованные работы в полной мере отражают основные ее положения.

Рецензируемое диссертационное исследование соответствует требованиям, предъявляемым к работам данного уровня, а его автор Сагынбаева Айнур Бағдатқызы заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D08302 – «Лесные ресурсы и лесоводство».

Зарубежный научный консультант, Данчева Анастасия Васильевна, доктор сельскохозяйственных наук по специальности 06.03.02 «Лесоведение, лесоводство, лесоустройство и лесная таксация», профессор кафедры лесного хозяйства, деревообработки и прикладной механики ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья». Адрес: 625003, Россия, г. Тюмень, ул. Республики, 7, тел.: 8 9623867166, адрес электронной почты: a.dancheva@mail.ru



А.В. Данчева

Заверю подпись; зап. цифр



УР Сагынбаева
А.С. Сагынбаева

8D08302 – «Орман ресурстары және орман шаруашылығы» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға ұсынылған

Сагынбаева Айнұр Бағдатқызының «Қазақстандағы қарағайлы ормандардың жай-күйі мен динамикасының өзгерістерін зерттеуде ГАЖ технологияларын және аэроғарыштық әдістерді қолдану («Семей орманы» мемлекеттік орман табиғи резерваты мысалында)» тақырыбында орындалған диссертациялық жұмысына

ҒЫЛЫМИ КЕҢЕСШІСІНІҢ ШІКІРІ

Диссертациялық тақырыптың өзектілігін негіздеу. Қазіргі заманда орман шаруашылығын тиімді және қарқынды жүргізу, адам қызметінің өзге салаларындағыдай, экологиялық ортаға және пайдаланылатын нысанға, атап айтқанда, орман алқаптарына барынша аз қауіп төндіре отырып, жоғары сапалы өнім алуға мүмкіндік беретін жаңа технологияларды қолдануды талап етеді.

Мұндай технологиялар қатарына кең ауқымды аумақтарда орман ресурстарын жедел әрі жоғары дәлдікпен бақылауға мүмкіндік беретін геоақпараттық жүйелерді (ГАЖ) және Жерді қашықтықтан зондтау әдістерін жатқызуға болады. Бұл әдістер ормандардың жай-күйіндегі өзгерістерді анықтауға және орман ресурстарын тиімді басқаруға мүмкіндік береді.

Қазақстан Республикасы үшін орман шаруашылығында заманауи ГАЖ технологияларын қолдану – ерекше өзекті зерттеу бағыты болып табылады. Бұл бағыт Қазақстанның бірегей қорғаныштық қызмет атқаратын ормандарын сақтау және климаттың өзгеруі жағдайында елдің ормандылығын арттыру мәселелерін шешуді көздейді.

Аталған бағыттар «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасының басымдықтарымен және 2021–2025 жылдарға арналған «Жасыл Қазақстан» ұлттық жобасымен толық үндеседі. Бұл бағдарламалар мен жобалар орман алқаптарын қалпына келтіру, табиғи экожүйелерді сақтау және табиғи ресурстарды басқару жүйесін жаңғырту мәселелерін қамтиды.

Ғылыми ақпаратты жүйелеу, терең талдау және жалпылау негізінде автор диссертациялық жұмыстың мақсатын қалыптастырды. **Зерттеудің мақсаты** – Қазақстандағы қарағайлы ормандардың («Семей орманы» мемлекеттік орман табиғи резерваты мысалында) жай-күйі мен орман жамылғысының өзгеру динамикасын ГАЖ технологиялары мен аэроғарыштық әдістерін қолдану арқылы зерттеу.

Қойылған мақсатқа сәйкес келесі ғылыми **міндеттер** айқындалды:

1. Қарағайлы ормандардың жай-күйі мен олардың өзгеру динамикасын FCD әдісі арқылы зерттеу;

2. Қарағайлы орман алқаптарындағы өзгерістерді вегетацияның нормаланған айырмашылық индексі (NDVI) негізінде анықтау;

3. FCD және NDVI көрсеткіштерін зерттеу нәтижелеріне сүйене отырып салыстыру;

4. Google Earth, Global Forest Watch және Global Land Cover платформаларын пайдалана отырып, «Семей орманы» мемлекеттік орман табиғи резерваты аумағындағы орман жамылғысының өзгеру динамикасын және осы өзгерістердің себептерін талдау;

5. Өртке дейінгі және өрттен кейінгі қарағайлы орман алқаптарының тығыздығын бағалау, сондай-ақ деградацияға ұшыраған аумақтарды анықтау.

Зерттеудің әдіснамалық негізін қарағайлы орман жамылғысының динамикалық өзгерістерін бағалау мен талдауға арналған заманауи қашықтықтан зондтау әдістері мен ГАЖ технологиялары құрайды. Атап айтқанда, төмендегі әдістер қолданылды:

FCD (Forest Canopy Density) әдісі – 1990-жылдары Жапонияның Аэроғарыштық зерттеулер агенттігі және Таиланд мамандары әзірлеген. Бұл әдіс орман жамылғысының кеңістіктік-уақыттық өзгерістерін бағалау және олардың динамикасын сипаттау үшін қолданылады.

NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) – орман жамылғысының жай-күйін бағалауға, атап айтқанда, орман өрті сияқты табиғи апаттардан кейінгі орманның қалпына келу үдерістерін сандық тұрғыда анықтауға мүмкіндік беретін вегетациялық индекс.

NBR (Normalized Burn Ratio) – Christopher Key мен Nicholas Benson әзірлеген, орман өрттерінің өсімдік жамылғысы мен топырақ қабатына әсерін талдау үшін қолданылатын индекс.

Landsat, Sentinel-2, MODIS спутниктік платформалары – орман жамылғысының динамикасын ұзақ мерзімді бақылауға, кеңістіктік модельдер құруға және уақыт бойынша өзгерістерді жоғары дәлдікпен қадағалауға пайдаланылған.

Қашықтықтан зондтау және ғарыштық мониторинг деректеріне негізделген ғарыштық платформалар («Global Forest Alerts», «Google Earth», «Global Forest Watch», «EO Browser»), орман экожүйелерінде болып жатқан өзгерістерді жедел әрі жоғары дәлдікпен анықтауға мүмкіндік береді.

Алынған нәтижелердің жаңалығы, теориялық және практикалық маңыздылығы. Зерттеудің жаңашылдығы — «Семей орманы» мемлекеттік орман табиғи резерваты аумағындағы қарағайлы екпелердің жай-күйін бағалау үшін алғаш рет Жерді қашықтықтан зондтау әдістері мен ГАЖ технологияларының негізделіп, сәтті қолданылуында. Бұл әдістер орман алқаптарының динамикасын, орманды қалпына келтіру табыстылығын, кесілген және өртенген учаскелерді мониторингілеуді, орман қорғау және сақтау шараларын жоспарлауды ғылыми негіздеуге мүмкіндік берді. Алынған нәтижелер Қазақстан ормандарының қазіргі жай-күйін дәл сипаттай

отырып, орман шаруашылығын басқару үдерістерін оңтайландыруда бұл технологияларды кешенді түрде қолданудың тиімділігін көрсетті.

Соңғы 15 жыл ішінде «Семей орманы» резерваты аумағындағы қарағайлы ормандардың жай-күйінің өзгерісін талдау нәтижесінде табиғи және антропогендік факторлардың әсерінен туындаған сандық және сапалық өзгерістер айқындалды.

FCD әдісі бұл аймақта алғаш рет орман жамылғысы динамикасын бағалау үшін қолданылды. Осы әдіс негізінде соңғы 15 жылдағы өзгерістерді көрсететін орман жамылғысы динамикасының картасы жасалды.

Өрттен зардап шеккен аумақтардағы орман жамылғысының қалпына келу үдерісі NDVI және NBR индекстері арқылы бақыланды. Жылдар бойынша қалпына келу қарқыны анықталып, орманның жай-күйін бағалайтын NDVI индексінің талдау картасы әзірленді.

Ғылым мен мемлекеттік бағдарламалармен үйлесімі: Зерттеу тақырыбы – Қазақстандағы қарағайлы ормандардың жай-күйін және өзгеру динамикасын ГАЖ технологиялары мен аэроғарыштық әдістер арқылы зерттеу – бірнеше мемлекеттік бағдарлама мен стратегиялық құжаттармен үйлеседі. Бұл бағыт еліміздің экологиялық тұрақтылығын қамтамасыз ету, орман ресурстарын басқару және қоршаған ортаны қорғау саласындағы ұлттық басымдықтарына толық сәйкес келеді.

Докторанттың жарияланымдардағы үлесі: Диссертациялық зерттеу аясында ізденуші ғылыми нәтижелерді алуға, оларды талдауға және қорытындылар жасауға тікелей қатысты. Сондай-ақ, диссертант алынған зерттеу нәтижелерін отандық және шетелдік ғылыми басылымдарда жариялау процесіне белсенді түрде араласқан.

Ғылыми-зерттеу жұмысының қорытындысы бойынша жалпы саны 10 ғылыми мақала жарияланған, олардың ішінде, Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған басылымдарда – 4 мақала, Scopus деректер базасында индекстелген – 1 мақала. Халықаралық және республикалық деңгейдегі ғылыми конференцияларда – 5 баяндама жарияланған.

Диссертацияның құрылымы мен көлемі: Диссертациялық жұмыс кіріспеден, негізгі бөлімдерден, қорытындыдан және пайдаланылған әдебиеттер тізімінен тұрады. Зерттеу материалдары зерттеу нәтижелерін көрсететін иллюстрациялармен және қосымшалармен толықтырылған. Жұмыста ҚЗ мен геоақпараттық талдаудың заманауи әдістері қолданылған.

Ғылыми нәтижелер және олардың негізділігі: Forest Canopy Density (FCD) әдісін қолдану арқылы жүргізілген зерттеу нәтижесінде «Семей орманы» мемлекеттік орман табиғи резерватының қарағайлы ормандарының ауданы мен жай-күйінде 2008–2023 жылдар аралығында айтарлықтай өзгерістер орын алғаны анықталды. Landsat спутниктік суреттері негізінде FCD

әдісін қолдану арқылы AVI, BI, SI, TI секілді бірнеше индекстерді біріктіру арқылы орман жамылғысының өзгеру динамикасы анықталды. NDVI әдісін қолдана отырып, қарағайлы ормандардағы өзгерістердің 15 жылдық (2008–2023 жж.) динамикасын талдау нәтижесінде, зерттелген кезеңде өсімдіктер тығыздығы жоғары орман алқаптарының ұлғайып, ал ормансызданған аумақтардың қысқарғаны байқалды. Бұл орман экожүйелерінің табиғи жолмен қалпына келіп жатқанын және ормандардың жай-күйін жақсарту шараларының тиімділігін көрсетеді. Сонымен қатар, ормандарды қорғау мен қалпына келтіру шараларын жалғастыру қажеттігін де дәлелдейді.

FCD және NDVI әдістерін қатар қолданып жүргізілген зерттеу нәтижелері қарағайлы ормандардың өзгеру үрдістерінің ұқсас сипаттарын көрсетті. Сонымен қатар, бұл әдістердің бірқатар артықшылықтары мен шектеулері де айқындалды. NDVI – ірі ауқымдағы аумақтардағы өсімдік жамылғысының жалпы жағдайын бағалауға және орманнан басқа да өсімдік түрлерінің динамикасын бақылауға мүмкіндік береді. Алайда бұл әдістің кемшілігі – орман жамылғысының нақты тығыздығын, әсіресе орманмен қамтылған аумақтарды дәл бағалай алмауы. FCD – орманды аумақтарды бағалауда жоғары дәлдікке ие, себебі бұл әдіс тікелей ағаш жамылғысының құрылымын сипаттау үшін арнайы жасалған. Алайда оның шектеуі – өзге өсімдіктер типтерін елемейді.

NBR индексіні пайдалану арқылы «Семей орманы» МОТР Жанасемей филиалының қарағайлы ормандарына орман өртінің әсерін талдау және 2007–2008 жылдардағы өрттен кейінгі қалпына келу үдерісін бағалау зерттеу барысында жоғары сенімділікпен жүзеге асырылды. Өрттен кейінгі бірінші жыл ішінде жанған аумақтардағы табиғи қалпына келу үрдісі басталғаны байқалды. Қашықтықтан зондтау деректері мен ГАЖ әдістері бұл қалпына келу үдерісін растап, өсімдіктер тығыздығының біртіндеп артып, жалаңаш жерлердің азайып жатқанын көрсетті.

«Google Earth», «Global Forest Watch (GFW)» және «Global Land Cover» платформалары негізінде орман жамылғысындағы өзгерістерді ғарыштық деректер арқылы талдау жүргізілді. Зерттеу нәтижесінде орман жамылғысының жойылу және қалпына келу себептері анықталды. Тығыз орман жамылғысының Батыс және Оңтүстік аймақтарда сирек кездесетіні белгілі болды. Әсіресе «Семей орманының» оңтүстік-шығыс бөлігінде орман тығыздығының азаюы мен сирек учаскелердің көбеюі орман жамылғысының деградациясын көрсетеді.

Диссертациялық жұмыс бойынша жалпы қорытынды

Сагынбаева Айнұр Бағдатқызының «Қазақстандағы қарағайлы ормандардың жай-күйі мен динамикасының өзгерістерін зерттеуде ГАЖ технологияларын және аэроғарыштық әдістерді қолдану («Семей орманы» мемлекеттік орман табиғи резерваты мысалында)» тақырыбындағы

диссертациялық жұмысы автордың өз бетімен орындаған, аяқталған ғылыми-квалификациялық зерттеуі болып табылады. Жұмыс нәтижесінде ғылыми тұжырымдар, қорытындылар мен практикалық ұсыныстар әзірленген, олардың жиынтығы Қазақстан Республикасының орман шаруашылығы саласы үшін маңызды ғылыми проблеманы шешуге бағытталған.

Диссертация материалдары кәсіби ғылыми тілде жазылған. Жұмыстың барлық бөлімдері арасында логикалық тұтастық сақталған, зерттеу идеясы бүкіл мәтін бойынша жүйелі түрде дамыған. Автордың ғылыми жарияланымдары диссертациялық жұмыстың негізгі мазмұнын толық қамтып көрсетеді.

Рецензияланып отырған диссертациялық зерттеу осы деңгейдегі ғылыми жұмыстарға қойылатын талаптарға толық сәйкес келеді, автор Сагынбаева Айнұр Бағдатқызы 8D08302 – «Орман ресурстары және орман шаруашылығы» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін иеленуге лайық деп есептеймін.

Шетелдік ғылыми кеңесші, Данчева Анастасия Васильевна, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, мамандығы – 06.03.02 «Ормантану, орман шаруашылығы, орман орналастыру және орман таксациясы», Солтүстік Орал мемлекеттік аграрлық университетінің орман шаруашылығы, ағаш өңдеу және қолданбалы механика кафедрасының профессоры. Мекенжайы: 625003, Ресей, Тюмень қ., Республика көшесі, 7, тел.: 8 9623867166. эл. пошта: a.dancheva@mail.ru

_____ / қолы / _____ Данчева А.В.

Қолды растаймын: ОЖ жөніндегі директор орынбасары / қолы / Есенбаева К.С.

(мөрде: Инженерлік-технологиялық институт, Ресей Федерациясы Білім және ғылым министрлігіне қарасты мемлекеттік жоғары оқу орны)